Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Elettrica

TESI DI LAUREA

Interventi di efficienza energetica: il caso Datwyler Pharma Packaging Italy

RELATORE: Prof. Fabrizio Dughiero

LAUREANDO: Manuel Mion

ANNO ACCADEMICO: 2013-2014

Ai miei genitori per il sostegno e la fiducia regalatomi,

ad Alice e Alessandro per la possibilità di essere un buon esempio,

alla mia compagna Roberta per le emozioni condivise,

ad Alessandro P. per le conoscenze trasmessemi.

Sommario

Nell’elaborato si sono creati i documenti necessari all’implementazione di un Sistema di Gestione dell’Energia conforme alla ISO 50001 compatibile con l’Organizzazione di Datwyler Pharma Packaging Italy, in particolar modo del sito di Montegaldella (VI), comunque adattabile al sito di Pregnana Milanese (MI).

Uno di questi documenti “Scheda Azione Energetica” si è poi prestato a registrare alcuni degli interventi di efficienza energetica attuati durante il periodo di stage tenuto nella stessa azienda.
In particolar modo con due esempi prima descritti nelle loro fasi di analisi, implementazione e controllo, si è evidenziata l’efficacia di tale scheda nel riportare solamente gli aspetti chiave relativi agli interventi stessi.

Si è concluso formulando alcune considerazione relativamente all’utilità riscontrabile nell’adottare tale Sistema di Gestione dell’Energia.

INDICE

0 INTRODUZIONE

Uno degli aspetti sempre più in risalto nell'ambito industriale è indiscutibilmente l'efficienza energetica.

Nel seguente elaborato riporto infatti quanto ho potuto sperimentare all'interno della realtà Datwyler Pharma Packaging Italy durante i sette mesi di stage trascorsi affiancando i tecnici presenti in azienda, in particolar modo il Sig. A. Piccoli (Responsabile Manutenzione ed Ingegneria Impianti della sede di Montegaldella ed Energy Manager di ambedue gli stabilimenti, il secondo situato a Pregnana Milanese) , in merito al progetto di "Energy Saving" che l'azienda sta sperimentando con notevoli successi già da qualche anno.

Molte e diverse tra loro sono state le occasioni in cui ho potuto mettere a disposizione le nozioni acquisite durante il corso di laurea triennale in Ingegneria dell'Energia prima e, soprattutto quelle più specifiche, recepite dal corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettrica. Inizialmente il percorso di stage era nato con l'idea di individuare due tra i progetti più interessanti e svilupparne attorno una sorta di relazione tecnica dettagliata che mettese in risalto tempi di realizzazione, problematiche incontrate, formulario teorico di fondo, vantaggi raggiunti ecc.…

Durante i primi mesi trascorsi all'interno di questa realtà industriale mi sono però ritrovato ad interagire con altri uffici i quali mi hanno dato fortunatamente la possibilità di scoprire le diverse prassi organizzative ed attuative utilizzate dagli stessi, le quali non dipendevano solo dal buon operare delle persone coinvolte ma seguivano procedure documentate e soprattutto standardizzate: parlo in maniera particolare dei sistemi di Gestione della Qualità e Gestione Ambientale. Come vedremo in seguito le due aziende possiedono infatti diverse certificazioni ottenute grazie alla dimostranza della capacità di sapersi attenere e continuamente migliorare rispetto degli standard, in questo caso, definiti dall'Organizzazione Internazionale di Standardizzazione (ISO, International Standardization Organization) e recepiti dal Comitato Europeo di Normazione (CEN, Comité Europeén de Normalisation) e dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI, Unificazione Nazionale Italiana). Da qui la volontà di mettere in risalto a discapito di trattazioni puramente matematico-fisico la possibilità realizzativa, gli aspetti caratteristici e i vantaggi ottenibili dall'implementazione di un sistema dedicato alla Gestione dell'Energia.

A sostegno della mia scelta operativa c'è l'introduzione da qualche anno della CEI UNI EN ISO 50001:2011 "Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso" che sostituisce la comunque giovane UNI CEI EN 16001:2009 dall'omonimo titolo, nata inizialmente per integrarsi perfettamente alla UNI EN ISO14000:2004 che già trattava il concetto di risparmio energetico però in un'ottica prettamente legata al conseguente minor impatto ambientale. Ed è proprio su tale standard che si baserà il lavoro da me svolto con l'intento di fornire in primis alla Datwyler Pharma Packaging Italy una base concreta di partenza su cui lavorare per ottenere a breve un'ulteriore riconoscimento dagli enti preposti al rilascio di tale certificazione.

Tale obiettivo oltre a rappresentare un primato all'interno delle varie divisioni che rispondono alla proprietà svizzera a cui fa capo Datwyler, rappresenterebbe anche un ottimo traguardo a livello nazionale: il numero delle aziende italiane che vantano un proprio SGE si avvicina appena a 200[1]ma per avere un metro di paragone con il resto del mondo riportiamo il grafico a colonne di seguito dove si potrà notare che l'Italia tutto sommato si colloca quinta in classifica generale:

[1] Fonte Federazione Italiana Risparmio Energia (FIRE)

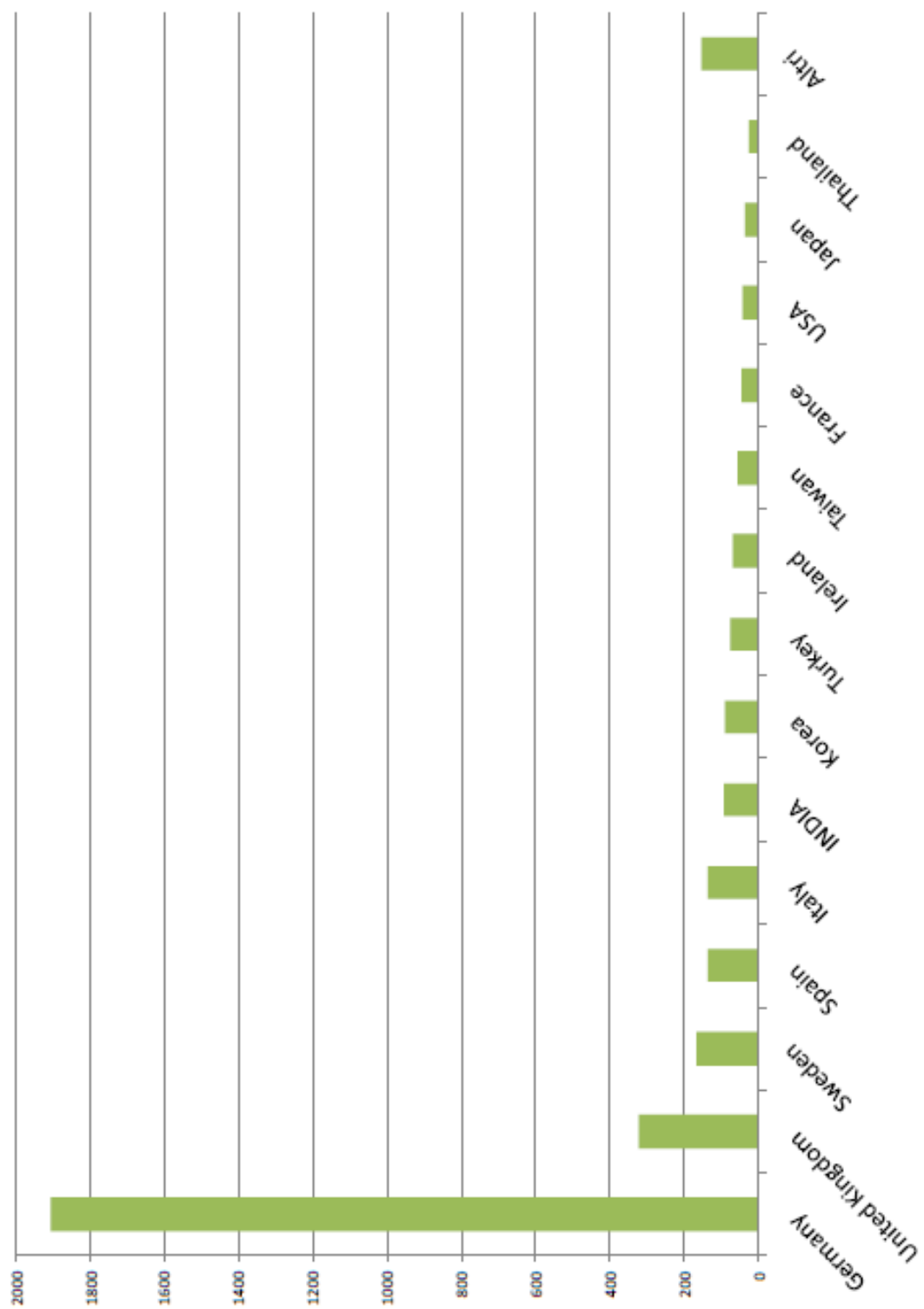



Figura 0.1- Aziende certificate ISO 50001 nel mondo[2]

[2] Fonte www.iso.org

1 PRESENTAZIONE DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY Montegaldella (VI)

1.1 STORIA DELL'AZIENDA

La società DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. sito di Montegaldella (via Bernarde 11, VI), nel seguito indicata con SITM, opera nella produzione delle chiusure farmaceutiche e parti di dispositivi medici in gomma dal 1975.

Il primo stabilimento si trovava a Mestrino (PD) dove ha operato fino al 1982. Dal 1982 al 1992 l'intera organizzazione fu presente nell'allora nuova locazione di Veggiano (PD) per poi insediarsi nell'attuale sede di Montegaldella. È solo nel 1 Novembre 2007 però che viene acquistata dalla DATWYLER, Holding Svizzera, e diventa così Helvoet Pharma, come le altre aziende del gruppo che operano nel settore della produzione di chiusure farmaceutiche, con sede legale a Pregnana Milanese (MI) in via dell'industria 7 (Presso tale indirizzo esisteva già ed esiste tutt'ora anche un sito produttivo che però sarà trattato nel seguito dell'elaborato).

Dal 1 Ottobre 2011 è stata abrogata dalla casa madre la dicitura Helvoet Pharma ribattezzando la ragione sociale in maniera univoca con il nome DATWYLER PHARMA PACKAGING col fine di fortificare l'identità aziendale; nello specifico i due stabilimenti italiani coesistono come unica identità fiscale sotto il nome di DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALIA S.r.l.

Il sito in questione vede impiegato ad oggi circa 140 persone con la produzione divisa su 15 turni settimanali dalle ore 6.00 del Lunedì alle ore 6.00 del Sabato.

1.2 LAYOUT AZIENDALE

Nel sito principale, denominato SITO1, risalente appunto al 1992 sono collocate la maggior parte delle attività di produzione e gestione aziendali.

In questo sono collocati:

- Magazzino materie prime;
- Reparto mescole;
- Laboratorio tecnico;
- Reparto stampaggio;
- Reparto tranciatura;
- Reparto lavaggio e imballaggio;
- Magazzino prodotto finito;
- Officina;
- Uffici vari (manutenzione ed ingegneria impianti, tecnico, qualità, acquisti, ecc.) e reception;
- Laboratorio chimico;
- Ex reparto pilota;
- Centrale termica;
- Sala acque;
- Depuratore;
- Locale gruppo pompe antincendio;
- Spogliatoi e parcheggio dipendenti.

Si aggiungono rispettivamente dagli anni 2000 e 2006 altri due stabilimenti denominati rispettivamente SITO2 e SITO3, acquistati da altre società; Il primo è utilizzato come magazzino attrezzature, ricambi, ecc.; il secondo ospita un ulteriore reparto produttivo dedicato ad un prodotto particolare per cui sono previste le fasi di clorinatura e slitter.

La superficie totale dunque a disposizione dell'azienda è di 30693 mq di cui 9.762 coperti.

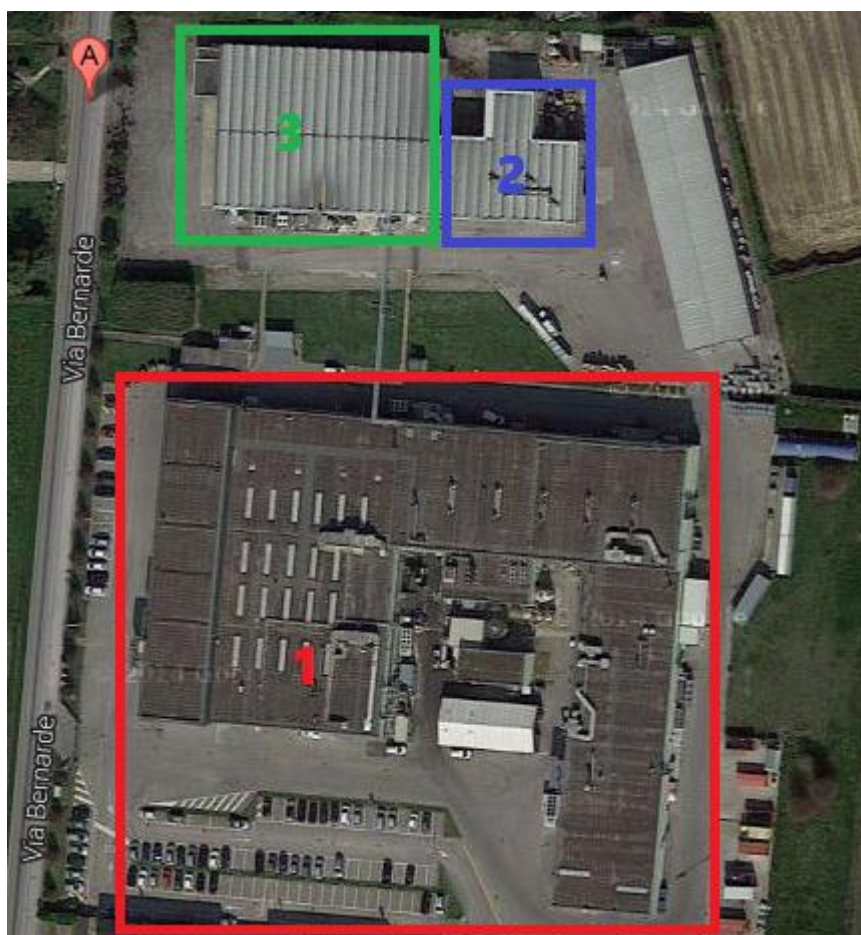



Figura 1.1- Foto SITM da satellite: suddivisione in siti

1.3 COSA INTENDIAMO PER GOMMA

Tutti gli articoli a base di “gomma” sono costituiti essenzialmente da una o più “mescole”. Conviene subito chiarire la differenza tra i due termini.

Il termine “gomma” viene spesso erroneamente usato per indicare sia un ingrediente che dei prodotti finiti. Si dice che un articolo è in gomma, ma in realtà questa è presente assieme ad altre sostanze, in genere “ingredienti”. L’insieme della “gomma” e degli “ingredienti” costituisce la “mescola” che è il materiale di cui sono fatti gli articoli in gomma.

La caratteristica basilare della gomma è quella di assumere, se sottoposta a deformazione (es. trazione), lunghezze parecchie volte superiori a quelle iniziali e una volta sospesa la deformazione, ritorna quasi istantaneamente allo stato dimensionale originario. Si deve pertanto affermare che la “gomma” è un materiale “altamente elastico”. Di conseguenza, l’ingrediente di base che conferisce questa proprietà alla mescola viene definito “elastomero”.

Pur tuttavia l’affermazione: “la gomma è un materiale altamente elastico” non è completa. In realtà gli elastomeri già di per sé sono materiali visco-elastici nel senso che possiedono sia proprietà elastiche che viscose (plastiche). Il passaggio da uno stato altamente viscoso e plastico allo stato altamente elastico si avrà quando la mescola ha subito il processo di vulcanizzazione[3]. (1)

[3] Questo processo fu scoperto da Charles Goodyear (Lui stesso lo chiamò vulcanizzazione in onore del Dio greco Vulcano) che nel 1939 fece reagire a caldo la gomma naturale con dello zolfo ottenendo una reazione irreversibile che donava elasticità e durezza alla mescola ma soprattutto la rendeva insensibile alle successive

Essenzialmente esistono due tipi di gomma:

a. Gomma naturale: è il principale componente del siero cellulare, chiamato lattice, che viene secretato da numerose specie vegetali (alberi d'alto fusto, liane, arbusti) che crescono nei continenti a clima tropicale;
b. Gomma sintetica: la scoperta di una vasta scelta di prodotti sintetici ha rivoluzionato completamente tutti i settori industriali che attingono a questa risorsa. Ne sono impiegati circa una ventina di tipi diversi ma si preferisce non entrare nel merito data l'estensione dell'argomento stesso.

Per quanto riguarda invece gli altri ingredienti costituenti la mescola si può accettare la classificazione seguente:

c. Cariche nere (neri di carbonio): costituite essenzialmente da carbonio elementare sotto forma di particelle sferiche fuse tra di loro in aggregati stabili, sono essenziali e determinanti per conferire il rinforzo alle mescole, in termini di ottimizzazione delle proprietà meccaniche, ottima resistenza all'abrasione e miglioramento della resistenza alla lacerazione.
d. Cariche chiare: sostituiscono le cariche scure laddove il parametro dominante è la colorazione finale del prodotto finito che rende appunto inutilizzabile il nero di carbonio. Possono essere sia di natura minerale che organica.
e. Plastificanti: la loro azione consiste nell'eliminare le interazioni di Van der Waals[4] tra le macromolecole degli elastomeri agendo come lubrificanti e permettendo quindi una maggiore libertà di movimento di una catena rispetto all'altra. Hanno diversi origini come catrame di carbone, petrolio, animale o vegetale piuttosto che sintetica.
f. Antidegradanti: prolungano la vita utile del prodotto finito agendo da antiossidanti e antiozonanti. Ne fanno parte ammine, fenoli, fosfiti e derivati del Benzimidazolo.
g. Acceleranti: aumentano la velocità di vulcanizzazione, aumentano l'efficienza di reticolazione dei sistemi vulcanizzanti, diminuiscono le modificazioni della catena idrocarburica della gomma migliorando così la resistenza dei vulcanizzati all'invecchiamento termico. In base alla velocità del processo di vulcanizzazione che si vuole ottenere si impiegano Guanidine ad azione lenta, Tiazoli e Sulfenamidi ad azione rapida, Tiurami ad azione molto rapida o Ditiocarbammati e Xantogenati ad azione ultrarapida.
h. Attivanti: indispensabili per far sì che gli acceleranti svolgano completamente la propria azione. Tra i più importanti si citano l'ossido di Zinco, l'ossido di Zinco attivo e l'ossido di Zinco trasparente.
i. Ingredienti vari: a differenza degli ingredienti precedenti, non sono necessariamente presenti nella mescola bensì dipendono dal prodotto finito da raggiungere. Parliamo di coloranti, fatturati (doppia funzione: plastificante e migliorante della resistenza all'invecchiamento), gonfianti e peptizzanti (aumentano efficienza processo di masticazione[5] della gomma).

1.4 FLUSSO DI PROCESSO

Di seguito elencheremo con breve descrizione le varie fasi di trasformazione della gomma che portano alla realizzazione del prodotto finito, indentificate anche nella foto da satellite per avere un chiaro riscontro della disposizione di queste all'interno dello stabilimento:

---

variazioni di temperatura. Oggi per "vulcanizzazione" si intende qualsiasi processo chimico che ottenga risultati analoghi.

[4] Vengono indicate con tale termine le forze di attrazione che si manifestano tra le molecole allo stato gassoso, liquido o solido. Queste interazioni, deboli e significative solo a piccolissima distanza, possono essere così classificate: (1) interazioni tra dipoli permanenti, (2) interazione tra un dipolo permanente ed un dipolo indotto e (3) interazione tra un dipolo istantaneo ed un dipolo indotto (forze di London). Esse sono presenti contemporaneamente, anche se in diversa misura, negli insiemi di molecole polari; mentre per le molecole apolari è presente solo il terzo tipo. (8)

[5] Processo in cui la materia prima viene sminuzzata in ambiente caldo per facilitare la mescolazione con gli altri ingredienti

1. Stoccaggio materie prime: stoccaggio della gomma e dei vari ingredienti aggiuntivi che serviranno alla preparazione della mescola. Esiste una nomenclatura interna che serve a mantenere il segreto aziendale sulle varie ricette impiegate.
2. Pesata: vengono preparati in vari dosaggi i componenti utilizzati nella fase successiva di mescolazione.
3. Mescolazione chiusa: grazie ad un mescolatore chiuso (o banbury) ovvero ad un vano chiuso al cui interno, contemporaneamente ai riscaldamenti per attrito e per reazione chimica che portano a temperature attorno ai 140°C, tramite dei rotori sagomati si effettua la mescolazione della gomma e la contemporanea miscelazione degli ingredienti con cicli che variano dai 4 ai 6 minuti per masse in peso di 150Kg.
4. Mescolazione aperta: l'impasto viene trasferito dal mescolatore chiuso a quello aperto dove vengono aggiunti gli ultimi ingredienti durante un'ulteriore fase di mescolazione ma questa volta tra cilindri lisci.
5. Calandratura: in questa fase il nastro di gomma lascia il mescolatore aperto con uno spessore di 15÷20mm per alimentare un macchinario fondamentalmente a tre cilindri che ne continua la lavorazione e lo calibra alle dimensioni volute (spessore e larghezza calcolati a ritroso conoscendo la densità della gomma e le caratteristiche degli stampi impiegati nella fase 10) attraverso un processo termico-meccanico con temperature di 70÷75°C regolate da tre termo-resistori.
   Fondamentale il sistema di retroazione collegato allo spessimetro presente in linea che corregge in processo la posizione relativa fra i tre cilindri.
6. Raffreddamento: il fascio ormai dello spessore voluto viene raffreddato fino ad una temperatura di 25°C (all'incirca la temperatura ambiente) per stabilizzarne le dimensioni.
7. Avvolgimento: con appositi aspi, a velocità variabile, viene avvolto il nastro in bobine interponendo in maniera continua tra le stratificazioni di gomma un film di nylon distaccante che ne consentirà poi lo svolgimento data la spiccata appiccicosità della gomma cruda.
8. Stoccaggio bobine: deposito temporaneo.
9. Taglio fogli: le bobine, caricate in apposite taglierine, vengono svolte per essere tagliate in fogli della lunghezza voluta. Dunque controllando prima spessore e larghezza e ora lunghezza del foglio di mescola cruda si ottimizza la massa di gomma inserita ad ogni ciclo di stampaggio.
10. Stampaggio: Questi fogli, a due a due per coprire l'itera superficie utile a disposizione, sono inseriti all'interno di presse idrauliche a colonne verticali sviluppanti forze fino a 8000KN che svolgono una doppia funzione:
    a. Formatura del pezzo finale grazie alla conformazione dello stampo utilizzato;
    b. Vulcanizzazione della gomma grazie al piano riscaldato attorno ai 175°C.

    Al termine di un ciclo da circa 8min si otterrà un "tappeto" composto da tanti pezzi accostati tra di loro che ovviamente dovranno essere separati gli uni dagli altri una volta eliminata la cornice in eccesso dalla stampata rappresentante ovviamente uno scarto[6].
    Si sottolinea la presenza in azienda di due presse ad iniettο compressione dove la diversa tecnologia fa sì che all'uscita della pressa si abbiano già i prodotti finiti separati quindi salteranno fase 12.
11. Stoccaggio stampate.
12. Tranciatura: i "tappeti" sagomati vengono manualmente suddivisi in quadroni più piccoli i quali andranno caricati su delle presse meccaniche a collo dii cigno che con appositi stampi, denominati "ferro-trancia", separano i singoli prodotti dagli sfridi con frequenze tipiche di lavoro di 250battute/ora.

12.bis Slitter: alcuni prodotti, subito dopo la tranciatura, prevedono una foratura ed un successivo capovolgimento "interno/esterno".

13. Stoccaggio prodotti da finire.
14. Finitura: il prodotto viene risciacquato con RO water[7] e prima di essere siliconato o clorinato (entrambe le ultime due procedure hanno l'obbiettivo di aumentare la scivolosità del prodotto

---

[6] La cornice risulta parzialmente vulcanizzata pertanto non può essere rimescolata a differenza delle bobine di gomma ancora totalmente cruda che per svariati motivi magari non vengono subito utilizzate.
[7] "Reverse Osmosis Water" identifica l'acqua che dopo il processo di addolcimento (trasformazione di Sali insolubili in solubili) subisce anche un processo di iper-filtrazione. L'acqua addolcita, applicando una pressione

finito. La prima è molto più semplice da attuare ma ha durata limitata in quanto solo dopo alcuni strofinamenti la patina superficiale stesa sul prodotto si deteriora perdendo l'efficacia; con la clorinatura il risultato è nettamente migliore perché la soluzione a base di cloro penetra all'interno della gomma alterando alcune delle caratteristiche chimico-fisiche del prodotto). Seguono un ulteriore risciaquo, asciugatura e raffreddamento per evitare la formazione di condensa all'interno dei sacchetti di confezionamento pareggiando la temperatura dei componenti medicali a quella ambiente. Infine si procede all'insacchettamento e al confezionamento: uno o più sacchetti vengono riposti all'interno di scatole dotate di codici su etichetta che garantiscono la tracciabilità del prodotto in esse contenuto.

15. Stoccaggio prodotto finito e spedizione: in questo, come nel magazzino delle materie prime e in tutti i punti di stoccaggio, si segue la logica di gestione FIFO[8].

---

idraulica, viene forzata innaturalmente ad attraversare una membrana semipermeabile tanto che l'acqua pura riesce a filtrare mentre i depositi vengono scartati (Questi depositi rappresentano la maggior parte delle sostanze organiche e fino al 98% di ioni. Con la bi-osmosi si raggiunge il 99,9% della rimozione di virus, batteri e pirogeni) ottenendo all'uscita una qualità dell'acqua di circa 15µS/cm (10ppm). (6)

[8] First Inputi, First Output.

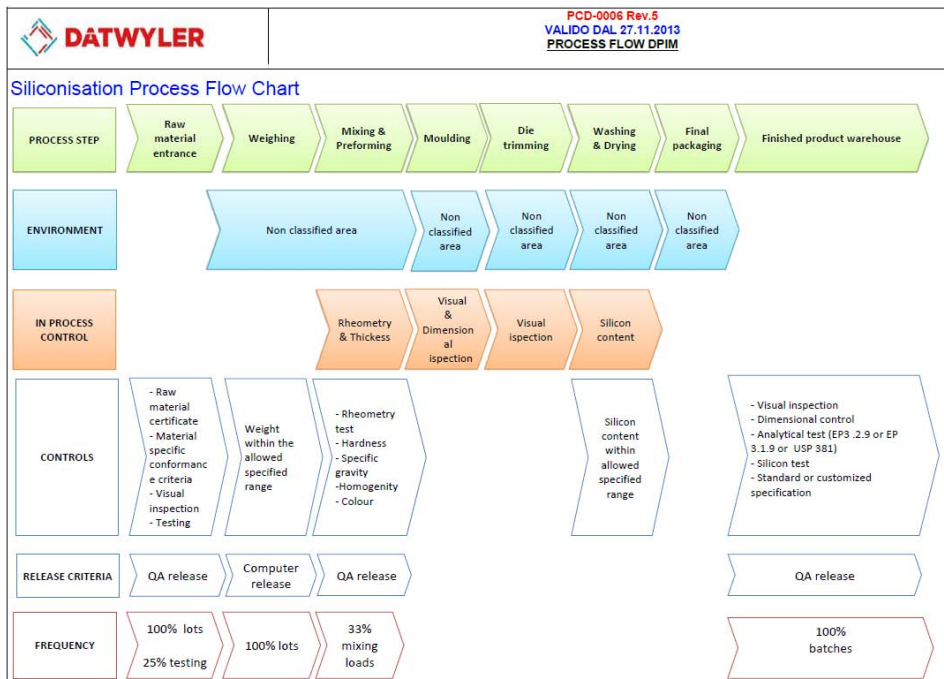



Figura 1.2-Flusso di processo con variante siliconatura

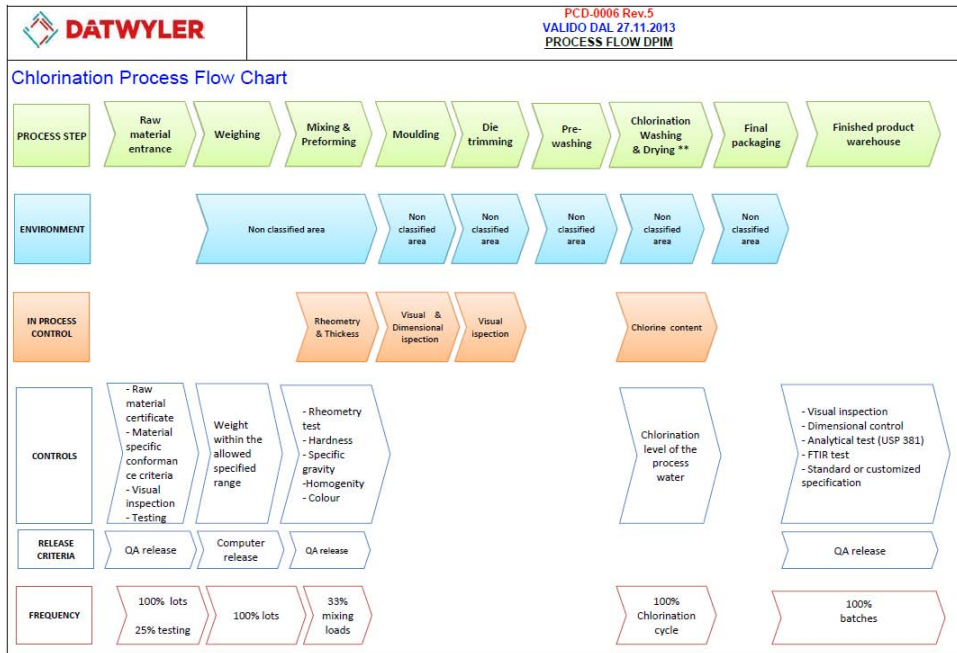



Figura 1.3-Flusso di processo con variante clorinatura

Il processo appena sinteticamente descritto, in concordanza con quanto riportato nei documenti aziendali (Fig. 1.2 e 1.3), è attuato dall'organizzazione aziendale su logica "JUST IN TIME" grazie soprattutto all'implementazione di diversi organismi interni di gestione tra loro interagenti: il Sistema Gestione Qualità, il Sistema Gestione Ambientale, a breve il Sistema Gestione Sicurezza ed infine al plausibile Sistema Gestione Energia.

1.5 SISTEMA GESTIONE QUALITÀ

Il Sistema Gestione Qualità "SGQ", certificato secondo UNI EN ISO 9000:2005 "Quality managment systems – Fundamentals and vocabulary" già nelle precedenti gestioni ed aggiornato con il subentrante gruppo Datwyler, incorporando anche altri requisiti relativamente alle normative:

- UNI EN ISO 13485:2004 "Medical Devices – Quality Managment Systems – Requirements for Regulatory Purposes";
- UNI EN ISO 15378:2008 "Primary Packaging Materials for Medicinal Products";
- GMP "Good Manufacturing Products";

Si impegna a migliorare la propria organizzazione col fine di incrementare con continuità l'efficacia e l'efficienza delle proprie attività di produzione mantenendone ovviamente una traccia documentata. A tale scopo svolge le seguenti attività:

- *Identifica i processi necessari per il sistema di gestione per la qualità e la loro applicazione nell'ambito di tutto DPIM;*
- *Determina la sequenza e l'interazione tra questi processi;*
- *Determina i criteri ed i metodi necessari per assicurare che il funzionamento e il controllo di questi processi siano efficaci;*
- *Assicura la disponibilità delle risorse e delle informazioni necessarie per supportare il funzionamento e il monitoraggio di questi processi;*
- *Monitora, misura (ove applicabile) e analizza questi processi;*
- *Attua le azioni necessarie per conseguire i risultati pianificati ed il miglioramento continuo di questi processi;*
- *Descrive la politica generale, le intenzioni e l'approccio all'assicurazione della qualità dei prodotti.* (2)

Le su citate normative prevedono un approccio per processi che permette non a caso di mantenere, con continuità, un controllo sui legami fra i singoli processi, come pure sulle loro combinazioni ed interazioni. Tale approccio, quando utilizzato nell'ambito del sistema di gestione per la qualità, evidenzia l'importanza di:

1. Comprendere e soddisfare i requisiti;
2. Considerare i processi in termini di valore aggiunto;
3. Conseguire risultati in termini di prestazioni ed efficacia dei processi;
4. Migliorare in continuo i processi sulla base di misurazioni oggettive.

Interessante sottolineare che il SGQ svolge anche la funzione di "master" su tutti gli altri sistemi interni, d'altronde alla soddisfazione dei clienti consegue l'efficacia del processo produttivo.

Sicuramente è cospicua la mole di lavoro richiesta al personale della qualità in fase di analisi e controllo: rifacendoci alle Fig. 1.2 e 1.3 dove si erano già intravisti i vari punti di campionamento e/o controllo, gli elenchiamo riportandone una breve descrizione esplicativa ove necessario:

1. Sulle materie prime:
   a. Certificato di materia prima: l'addetto effettua un controllo dei certificati inviati dal fornitore che verranno datati e firmati in presa visione;
   b. Criteri specifici di conformità dei materiali: vengono effettuate delle analisi diverse per tipo di materia prima, prelevandone un campione per ogni lotto entrante nel magazzino delle materie prime;
   c. Ispezione visiva: l'addetto controlla l'integrità del lotti ricevuti;
   d. Pesata entro specifici range.

Tabella 1.1- Collaudo mediante analisi in conformità

TIPOLOGIA MATERIA PRIMA	TIPOLOGIA TEST	FREQUENZA TEST
Antiossidanti	Punto di fusione	1 ogni 4 arrivi
Cariche	I.R./viscosità	1 ogni 4 arrivi
Elastomeri	Umidità, I.R./peso specifico	Ogni arrivo
Coloranti	Punto di fusione, umidità	1 ogni 4 arrivi
Plastificanti	I.R./densità	1 ogni 4 arrivi
Acceleranti	I.R./ceneri, peso specifico, punto di fusione, umidità	1 ogni 4 arrivi
Master	Peso specifico	Ogni arrivo

2. Sulla mescola cruda:
    a. Test con Reometro;
    b. Misura peso specifico;
    c. Test durezza;
    d. Verifica omogeneità;
    e. Verifica del colore;
    f. Controllo dimensionale: si controlla la larghezza e lo spessore del fascio di gomma appena prima dell'avvolgimento in bobine,
3. Su prodotto stampato e tranciato:
    a. Ispezione visiva: cernitura da parte degli operatori che eliminano pezzi difettati per cause svariate (soffiature, incompleti, scottature, rotture, tranciature fuori asse, ecc.);
    b. Controllo dimensionale;
4. Su prodotto lavato e asciugato:
    a. Misura residuo di silicone: misura quantitativa con spettrofotometro a raggi infrarossi;
    b. Misura residuo di cloro: misura qualitativa (presenza o meno di cloro sul campione) con spettrometro a raggi infrarossi;
5. Su prodotto finito confezionato:
    a. Ispezione visiva: controllo integrità sacchetti e scatole pronte per la spedizione;
    b. Controllo dimensionale;
    c. Analisi analitica: in base al cliente, piuttosto che la zona di spedizione o ancora al tipo di prodotto, sono effettuate delle analisi chimiche differenti in base alla normativa a cui fare riferimento caso per caso. In linea di massima si sono create 3 schede differenti, di seguito riportate.
    d. Alle analisi chimiche si aggiungono, su specifica richiesta dell'acquirente, analisi biologiche per l'individuazione della concentrazione di endotossine batteriche (LAL) presente sul prodotto, con metodo "Gel Cloth".
    e. Altre verifiche specifiche standard o customizzate.
    f.

Tabella 1.2-Programma di analisi chimica e prove di funzionalità su prodotto finito secondo farmacopea europea (edizione corrente 3.1.9)

GIORNO	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	LUN	MAR	…	…	…
Sostanze volatili	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Composti fenilati	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sostanze solubili in Esano	*	*				*				
Torbidità	*	*				*				
Reazione	*					*				
Sostanze riducenti		*					*			
Densità			*					*		
Olii minerali				*					*	
Perossido residuo					*					*
Platino					*					*

Tabella 1.3-Programma di analisi chimica su prodotto finito secondo USP 381 (edizione corrente)

GIORNO	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	LUN	MAR	...	…	…
Opalescenza-colore	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Assorbanza	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Acidità/Alcalinità	*						*			
Sostanze riducenti		*						*		
Metalli pesanti			*						*	
Zinco				*						*
Ione ammonio					*					
Solfuri volatili						*				
Spettro I.R.[9]	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabella 1.4-Programma di analisi chimica e prove di funzionalità su prodotto finito secondo Farmacopea Europea (edizione corrente 3.2.9) e USP 381 (edizione corrente)

GIORNO	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	LUN	MAR	…	…	…
Opalescenza-colore	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Assorbanza	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Acidità/Alcalinità*	*									
Sostanze riducenti		*								
Metalli pesanti			*							
Zinco				*						
Ione ammonio					*					
Residuo evaporazione[10]						*				
Solfuri volatili							*			
Frammentazione[11]								*		
Penetrabilità[12]									*	
Auto-richiusura[13]										*
Silicone residuo[14]	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

[9] Test non previsto dalla USP 381 (edizione corrente).
[10] Test non previsto dalla Farmacopea Europea (edizione corrente 3.2.9) e dalla USP 381 (edizione corrente).
[11] Nel caso il test non fosse applicabile verrà posta la scritta “non applicabile”.
[12] Nel caso il test non fosse applicabile verrà posta la scritta “non applicabile”.
[13] Nel caso il test non fosse applicabile verrà posta la scritta “non applicabile”.
[14] Test non previsto dalla USP 381 (edizione corrente).

Oltre alle analisi appena viste, effettuate direttamente sulla gomma nelle sue varie fasi di trasformazione, fondamentali anche le analisi sull'acqua utilizzata durante il processo:

Tabella 1.5-Monitoraggio qualità acqua R.O.

TEST	FREQUENZA	LIMITE DI ACCETTAZIONE
Pulizia microbiologica: Bioburden (conta totale)	Settimanale	< 100 CFU/ml (Allerta: 50 CFU/ml)
Pulizia microbiologica: Endotossine	Giornaliera	< 0.25 EU/ml
Conducibilità	Giornaliera	< 150 µS (20°C)
PH	Settimanale	5÷9
Calcio	Settimanale	< 2 mg/l
Magnesio	Settimanale	< 1 mg/l
Sodio	Settimanale	< 50 mg/l
Potassio	Settimanale	< 3 mg/l
Cloruri	Settimanale	< 25 mg/l
Ione ammonio	Settimanale	< 10 mg/l
Solfati	Settimanale	Nessun intorbidimento
Torbidità	Settimanale	5 ntu

Si citano, infine, per la notevole rilevanza ai fini dell'organizzazione della produzione, la raccolta dei dati storici produttivi per studi e identificazione anche delle tendenze future, l'aggiornamento continuo dei documenti che descrivono le prassi proceduali operative impiegate nella formazione del personale, la formazione di gruppi di miglioramento che implementano azioni volte a correggere malcostumi o migliorare l'efficienza del processo ove possibile.

1.6 SISTEMA GESTIONE AMBIENTALE

Il Sistema di Gestione Ambientale "SGA", conformemente alla Norma UNI EN ISO 14001:2004 "Environmental management systems – Requirements with guidance for use", si impegna a:

a. *Garantire il miglioramento continuo della gestione ambientale dell'organizzazione;*
b. *Incrementare il senso di responsabilità nei confronti dell'ambiente da parte di tutti i dipendenti;*
c. *Prendere provvedimenti per la riduzione nell'impiego di risorse e per la prevenzione degli impatti sull'ambiente migliorando ove possibile i processi;*
d. *Adottare misure per la prevenzione di incidenti e per porre rimedio ad eventuali danni causati all'ambiente delle attività, prodotti e servizi dell'organizzazione;*
e. *Assicurare che vengano fissate ed aggiornate le procedure di emergenza per limitare gli effetti di possibili impatti sull'ambiente;*
f. *Mantenere aperto il dialogo con il pubblico, fornendo adeguate informazioni sull'impatto ambientale delle attività dell'organizzazione;*
g. *Assicurare che eventuali subappaltatori che lavori in azienda si attengano agli stessi standard ambientali dell'organizzazione.* (3)

A tale scopo svolge le seguenti attività:

15. *Elabora un'appropriata politica ambientale in accordo con le direttive del gruppo;*
16. *Identifica gli aspetti ambientali connessi alle attività, ai prodotti ed ai servizi aziendali, con riferimento al passato, al presente ed alla pianificazione futura per individuare gli impatti ambientali significativi;*
17. *Individua i requisiti legislativi rilevanti per l'azienda ed altri eventuali norme e regolamenti a cui l'azienda aderisce;*
18. *Stabilisce gli obiettivi ambientali e i traguardi, identificando le priorità;*
19. *Imposta un programma ambientale, in grado, attraverso la definizione di adeguate procedure, di attuare la politica ambientale e raggiungere gli obiettivi e i traguardi definiti;*
20. *Imposta le fasi di pianificazione, controllo, monitoraggio, azioni correttive, audit e riesame per garantire che la politica ambientale sia rispettata e assicurare l'efficacia del sistema di gestione ambientale;*
21. *Adegua l'impostazione del proprio sistema di gestione ambientale ai mutamenti che potranno verificarsi sia all'interno sia all'esterno dell'organizzazione.* (3)

Volendo tradurre in maniera pratica le azioni svolte abitualmente all'interno della gestione ambientale si possono elencare attività come:

a. Catalogazione aggiornata delle materie prime e dei prodotti ausiliari presenti all'interno dello stabilimento con tanto di indicazione delle caratteristiche dii pericolosità degli stessi (unico prodotto catalogato come tossico risulta essere il cloro gassoso);
b. Supervisione camini per emissioni controllate con analisi annuali; emissioni incontrollate non sono presente ne ipotizzabili;
c. Supervisione impianto di trattamento acque industriali;
d. Gestione dei rifiuti;
e. Valutazione del rischio d'incendio e di atmosfere esplosive con attuazione di sistemi di sicurezza dedicati;
f. Considerazione e studio di altri elementi di impatto ambientale quali inquinamento acustico, odori, agenti biologici, vibrazioni, impatto visivo, ecc.;
g. Emanazione dei possibili scenari incidentali/emergenze ipotizzabili.

2 DOCUMENTAZIONE SGE (Sistema Gestione Energia) PER SITM

2.0 UNI CEI EN ISO 50001 Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso

"La Norma specifica i requisiti per creare, avviare, mantenere e migliorare un sistema di gestione dell'energia. L'obbiettivo di tale sistema è di consentire che un'organizzazione persegua, con un approccio sistematico, il miglioramento continuo della propria prestazione energetica comprendendo in questa l'efficienza energetica nonché il consumo e l'uso dell'energia. La Norma definisce i requisiti applicabili all'uso e consumo dell'energia, includendo l'attività di misurazione, di documentazione e di reportistica, di progettazione e d'acquisto per le attrezzature, i processi e il personale che contribuiscono alla definizione della prestazione energetica. Si applica a tutti i fattori che concorrono a determinare la prestazione energetica e che possono essere controllati e influenzati dall'organizzazione. La Norma però non definisce specifici criteri di prestazione energetica.

La Norma è stata sviluppata per essere utilizzata in maniera indipendente anche se può essere integrata con altri sistemi di gestione.

Essa è applicabile ad ogni organizzazione che desideri assicurarsi di essere conforme alla propria politica energetica e dimostrare tale conformità ad altri mediante autovalutazione e autodichiarazione di conformità o mediante certificazione di terza parte del proprio sistema di gestione dell'energia.

La Norma fornisce inoltre delle linee guida per il suo utilizzo." (4)

Nel capitolo corrente non verrà riportata la Norma UNI CEI EN ISO 50001 nella sua interezza bensì si cercherà di sottoscrivere l'eventuale manuale dettagliato, completo di tutti i requisiti formalizzati nella Norma, tingendo anche dai manuali relativi alle ISO 9000 e ISO 140001 (Norme i cui elementi comuni sono alla base di tutte le norme ISO riguardanti la gestione pertanto facilmente compatibili ed intersecabili) delle quali certificazioni l'azienda è già in possesso arricchiti di eventuali brevi descrizione chiarificatrici o esempi esplicativi piuttosto che giustificazioni delle scelte attuate.

2.1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

2.1.1 Generalità

Il presente Manuale della Gestione dell'Energia descrive ed illustra il Sistema di Gestione dell'Energia (SGE) di DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. (anche indicato con SITM) realizzato conformemente alla Norma UNI CEI EN ISO 50001 con l'intento di dimostrare la capacità dello stesso SGE di intraprendere un continuo miglioramento delle prestazioni energetiche.

2.1.2 Applicazione

Il Manuale del Sistema di Gestione dell'Energia di SITM è applicabile al sito produttivo nei tre stabili di Montegaldella (via Bernarde 11, Vicenza, Italia) dedicati alla produzione e commercializzazione di chiusure elastomeriche, parti in gomma per dispositivi medici e pistoni in gomma per siringhe monouso e pre-riempite.

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

"Non sono citati riferimenti normativi. Il presente punto è incluso al fine di mantenere la numerazione dei punti id entica a quelli di altre norme ISO sui sistemi di gestione." (4)

UNI CEI EN ISO 50001:2012 Sistemi di gestione dell'energia-Requisiti e linee guida per l'uso.

2.3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento si applicano per quanto applicabile a SITM i termini e le definizioni fornite nelle varie leggi e norme:

- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n.102;
- UNI CEI EN ISO 50001;
- UNI CEI EN 16001.

2.4 REQUISITI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'ENERGIA

2.4.1 Requisiti generali

SITM oltre ad impegnarsi nella creazione di un SGE contestualizzato e personalizzato sulla propria realtà, mira ad uno sviluppo ed un miglioramento continuo dello stesso.

A tale scopo SITM svolge le seguenti attività:

1. Elabora una politica energetica in accordo con le direttive del gruppo DATWYLER;
2. Identifica gli aspetti energetici, in particolar modo quelli elettrici, connessi alle macro-aree in cui si può separare il processo produttivo e non;
3. Stabilisce gli obbiettivi energetici e li insegue approcciandosi alle varie problematiche con schemi riconducibili ai modelli PDCA, DMAIC, KAIZEN, ecc.;
4. Implementa un sistema di supervisione continua;
5. Esporta il concetto di SGE all'interno di tutte le aziende facenti parte del gruppo DATWYLER in modo da favorire il confronto extra campo di applicazione che sicuramente ne faciliterà lo sviluppo ed il miglioramento continuo;
6. Adegua l'impostazione del proprio sistema di gestione ai mutamenti sostanziali che potranno verificarsi sia all'interno che all'esterno dell'organizzazione.

2.4.2 Responsabilità della Direzione

L'alta direzione ha designato un membro della struttura direzionale, individuato nella figura dell'Energy Manager e nominato con comunicazione ufficiale (Rif. PCD 9902 "Rappresentante della direzione per SGE"),

2.4.2.1 Alta direzione

L'alta direzione fornisce evidenza del proprio impegno a sostenere il SGE e a migliorare continuamente la sua efficacia:

"a) definendo, stabilendo, implementando e mantenendo una politica energetica;

b) nominando un rappresentante della direzione e approvando la formazione di un gruppo di gestione dell'energia;

c) rendendo disponibili le risorse necessarie per stabilire, implementare, mantenere e migliorare il SGE e la relativa prestazione energetica;

d) identificando lo scopo e i confini da essere considerati da parte del SGE;

e) comunicando l'importanza della gestione dell'energia al personale dell'organizzazione;

f) assicurando che siano stabiliti i traguardi e gli obbiettivi energetici;

g) assicurando che gli EnPI siano appropriati all'organizzazione;

h) assicurando che i risultati siano misurati e riportati a determinati intervalli;

i) realizzando riesami della direzione." (4)

2.4.2.2 Rappresentante della direzione

L'Energy Manager, indipendentemente da altre responsabilità, ha l'autorità e la responsabilità per:

"a) assicurare che il SGE sia stabilito, implementato, mantenuto e continuamente migliorato in conformità alla presente norma internazionale;

b) identificare la(e) persona(e), autorizzata da un proprio livello di direzione, a lavorare con il rappresentante della direzione al fine di supportare le attività di gestione dell'energia;

c) riferire all'alta direzione in merito alle prestazioni energetiche;

d) riferire all'alta direzione in merito alle prestazioni del SGE;

e) assicurarsi che la pianificazione delle attività di gestione dell'energia sia progettata al fine di supportare la politica energetica dell'organizzazione;

f) definire e comunicare la responsabilità e le autorità al fine di facilitare una gestione dell'energia efficace;

g) determinare criteri e metodi necessari per assicurare che sia il funzionamento che il controllo del SGE siano efficaci;

h) promuovere la consapevolezza della politica energetica e degli obbiettivi a tutti i livelli di organizzazione." (4)

2.4.3 Politica energetica

La politica energetica (Rif. PCD 9901 "Politica Energetica") adottata da DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. assicura che la stessa Organizzazione:

a) persegua un miglioramento continuo delle prestazioni energetiche;

b) assicura la disponibilità di informazioni e documentazioni a tutti i livelli dell'organizzazione;

c) sostenga il SGE con periodiche e sistematiche attività di formazione e addestramento;

d) rispetta gli eventuali requisiti che l'organizzazione sottoscrive in relazione al suo uso, consumo ed efficienza energetica;

e) riesamina ed aggiorna come necessario la propria politica energetica.

2.4.4 Pianificazione energetica

2.4.4.1 Generalità

La pianificazione rappresenta una trasparente chiave di lettura dell'efficacia e dell'efficienza del GSE costituito.

2.4.4.2 Requisiti legislativi ed altri requisiti

SITM:

a) determina i requisiti concordi alla propria politica energetica;

b) determina i requisiti cogenti relativi alla gestione dell'energia;

c) rielabora periodicamente i requisiti su scritti.

2.4.4.3 Analisi energetica

Di fondamentale importanza nella pianificazione è l'Analisi energetica (Rif. SOP 9810 "Analisi energetica"); in particolar modo l'Analisi iniziale concretizza per prima la volontà del soggetto giuridico pubblico o privato a intraprendere un iter che lo porterà alla certificazione UNI CEI EN ISO 50001.

L'analisi iniziale però rappresenta spesso anche il primo approccio al concetto di gestione dei beni e servizi in uso come figura attiva e non solo come consumatore pertanto all'interno di questa, in primis, si è cercato d'individuare delle macro aree con consumi significativi di energia. L'alta direzione assicura un rinnovo programmato del SOP 9810 "Analisi energetica" in modo che l'esperienza via via acquisita all'interno del SGE possa approfondire e conseguentemente sviluppare tematiche legate a sottoinsiemi delle macro-aree identificate sempre più specifiche e dettagliate con parallela scorporazione della prestazione energetica in più voci.

2.4.4.4 Consumo di riferimento

L'Energy Manager, in accordo con l'alta direzione, individua come consumo di riferimento i dati reperiti nell'anno 2009, giustificando tale scelta all'interno del PCD 9903 "Consumi di riferimento".

Tali dati sono consultabili nel medesimo PCD 9903 "Consumi di riferimento".

Commento: Il motivo per cui non si è scelta la data di completa integrazione al gruppo DATWYLER (consolidata con il posizionamento dell'insegna esterna) ma piuttosto quella di acquisizione dell'azienda Helvoet Pharma è il seguente: diverse migliorie erano già state effettuate durante questa fase di transizione, se così la si vuole definire, portando risultati rilevanti non solo nel campo energetico ma a tuttotondo nel panorama organizzativo; numerose infatti le azioni legate alla sicurezza e prevenzione da infortuni, alla sensibilità verso l'ambiente, alla qualità del prodotto e del processo piuttosto che nella catalogazione dei documenti, ecc. Per quanto appena accennato, a mio personale avviso, sarebbe stato ingiusto, almeno in una prima fase di divulgazione verso l'esterno del traguardo raggiunto con la nuova certificazione UNI CEI EN ISO 50001, non sottolineare l'acquisite efficacia ed efficienza caratteristiche di un sistema manageriale funzionante, intrinseche del gruppo DATWYLER.

2.4.4.5 Indicatori di prestazione energetica

Consultare PCD 9904 "Indicatori di Prestazione Energetica"

2.4.4.6 Obbiettivi energetici, traguardi energetici e piani d'azione della gestione dell'energia

L'impegno dell'alta direzione nell'aggiornare periodicamente gli obbiettivi energetici sottolinea l'attenzione al miglioramento del SGE.

Gli obbiettivi guida dell'intera organizzazione, in accordo con la politica energetica, e il piano d'azione saranno fissati sulla base di considerazione economico – finanziare dell'alta direzione essendo strettamente correlati agli obbiettivi precedentemente fissati dalle gestioni della qualità e ambientale (Rif. PCD 9905 "Obbiettivi energetici guida").

Altri obbiettivi minori, denominati obbiettivi nel breve periodo, comunque definibili e misurabili, che possono scaturire da:

- Incontri mensili dei Tecnici (AK meeting);
- Incontri mensili del Managment (MC meeting);
- Elaborazione suggerimenti pervenuti all'EM;
- Disposizioni dalla casa madre;
- Ecc.…;

Saranno fissati e perseguiti dall'Energy Manager in accordo con gli esponenti del gruppo di gestione dell'energia con la collaborazione degli RF relativi alle attività coinvolte basandosi sul principio del "buon senso". Gli interessati dovranno considerare fattori come:

a) coerenza con la politica energetica in primis ma anche con quelle ambientale e qualitativa;

b) sicurezza nell'ambiente lavorativo;

c) stato dell'arte della tecnologia in esame e di soluzioni alternative più efficienti;

d) compatibilità con le attività e le tempistiche produttive;

c) disponibilità di risorse.

Solamente i relativi traguardi risulteranno registrati all'interno del modulo FCD 8809 "Scheda azione energetica SGE" (Rif. SOP 9809 "Scheda azione energetica SGE") redatto alla fine di una qualsiasi azione che può modificare la prestazione energetica.

La medesima distinzione utilizzata per gli obiettivi, viene ripresa per i piani d'azione: per quelli atti al raggiungimento degli obbiettivi guida si fa riferimento al PCD 9906 "Piano d'azione per l'energia". Quelli attuati a seguito di fissazione di obbiettivi nel breve periodo non prevedono registrazione in alcun catalogo in quanto ritenuta superflua ai fini del corretto funzionamento del SGE (tale affermazione risulterà comprensibile una volta lette attentamente le righe successive).

L'Alta Dirigenza assicura infatti che il piano d'azione INDIPENDENTEMENTE dall'entità dell'obbiettivo SEGUIRÀ un approccio strutturato e consolidato, riconducibile ad alcune rappresentazioni come PDCA, DMAIC e KAIZEN, tra loro simili ed interfacciabili, nate in diverse tra le realtà industriali più conosciute (Rif. SOP 9913 "Metodo piano d'azione").

2.4.5 Attuazione e funzionamento

2.4.5.1 Generalità

Attenersi a quanto indicato di seguito.

2.4.5.2 Competenza, formazione e consapevolezza

L'organizzazione definisce, documenta e comunica i ruoli e le responsabilità secondo PCD0002 "Organigramma SIT".

L'organizzazione assicura al SGE risorse destinate alla possibilità di svolgere attività d'istruzione, formazione, abilità e/o esperienza identificate all'interno del piano d'azione (Rif. PCD 9906 "Piano d'azione per l'energia") in concordanza con i propri usi energetici significativi.

Gli interessati su citatati metteranno a disposizione dell'organizzazione, ove possibile, le conoscenze acquisite redigendo WI atte ad aumentare la sensibilità di tutta l'organizzazione verso l'uso virtuoso dell'energia al fine di mantenere l'efficienza energetica costante e contenere i consumi di energia.

Tali attività, in collaborazione con la figura del T&D Manager saranno gestite, registrate e reperibili sul libretto formativo di taluno dipendente (FCD 0029-"Registrazione scheda individuale") nell'osservanza di quanto scritto nel SOP 0009-"Addestramento personale".

2.4.5.3 Comunicazione

Una comunicazione interna riassuntiva della propria prestazione energetica a tutta l'organizzazione viene attuata mensilmente su apposita bacheca (situata nel corridoio fronte spogliatoi dipendenti) secondo modello FCD 8807 "Prestazione energetica mensile" (Rif. SOP 9807 "Prestazione energetica mensile"). Nel caso una qualsiasi persona desideri commentare o suggerire miglioramenti dovrà rivolgersi al RF dell'attività presa in considerazione; via mail questi comunicherà quanto sollevatogli all'Energy Manager che si riserverà la facoltà di decidere se avviare o meno un'azione preventiva, vincolato ovviamente dall'osservanza del presente manuale.

Sulla medesima bacheca l'EM assicura la fissa ed aggiornata trascrizione degli obiettivi concordati nel PCD 9905 "Obiettivi energetici guida".

La comunicazione all'Alta Direzione dei traguardi raggiunti avverrà in concordanza ed in contemporanea con le comunicazioni delle gestioni qualità e ambiente in riunioni con cadenza trimestrale. In tale evento L'EM si impegna a mettere a disposizione l'intero archivio SGE oltre che informare l'alta direzione delle azioni energetiche in essere/programmate.

La comunicazione esterna sarà compilata su specifica fornita dall'auditor esterno richiedente info relativamente al SGE implementato e certificato.

2.4.5.4 Documentazione

2.4.5.4.1 Requisiti della documentazione

La documentazione del SGE include:

"a) scopo e confini del SGE;

b) la politica energetica;

c) gli obbiettivi, traguardi energetici e piani d'azione;

d) i documenti, comprese le registrazioni, richieste dalla presente norma internazionale;

e) gli altri documenti determinati come necessari dall'organizzazione." (4)

PCD 9901 "Politica Energetica"

PCD 9902 "Rappresentante della direzione per SGE"

PCD 9903 "Consumi di riferimento"

PCD 9904 "Indicatori di prestazione energetica"

PCD 9905 "Obbiettivi energetici guida"

PCD 9906 "Piano d'azione per l'energia"

PCD 9913 "Metodo piano d'azione"

SOP 9807 "Prestazione energetica mensile"

SOP 9808 "Prestazione energetica annuale"

SOP 9809 "Scheda Azione Energetica SGE"

SOP 9810 "Analisi energetica"

SOP 9811 "Check list verifica ispettiva gestione energia"

FCD 8807 "Prestazione energetica mensile"

FCD 8808 "Prestazione energetica annuale"

FCD 8809 "Scheda Azione Energetica SGE"

FCD 8811 "Check list verifica ispettiva gestione energia"

2.4.5.4.2 Controllo dei documenti

Il livello della documentazione e relativi modelli saranno registrati, gestiti, aggiornati e resi disponibili in formato elettronico all'interno del sistema IBM Lotus Notes in concordanza alle disposizioni comuni pervenute a SITM dalla casa madre del gruppo DATWYLER (Rif. SOP-0013 "Documenti interni").

E' stato verificato dall'alta direzione che tali SOP sono adeguate per riuscire a rispettare le seguenti considerazioni sottoscritte all'interno della normativa:

"a) sottoporre i documenti ad approvazione per verificarne l'adeguatezza prima della loro emissione;

b) revisionare e aggiornare periodicamente come necessario;

c) assicurare che siano identificati sia le modifiche sia lo stato di revisione corrente dei documenti;

d) assicurare che appropriate versioni dei documenti applicabili siano disponibili nei luoghi di utilizzo;

e) assicurare che i documenti rimangano leggibili e prontamente identificabili;

f) assicurare che siano identificati i documenti di origine esterna che l'organizzazione determina essere necessari per la pianificazione e la gestione operativa del SGE e la loro distribuzione controllata;

g) prevenire l'utilizzo involontario di documentazione obsoleta ed identificare in maniera opportuna quelli da conservare per ogni fine." (4)

2.4.5.5 Controllo operativo

Per la gestione della manutenzione si rimanda al software Carl in dotazione all'ufficio manutenzione utilizzato, oltre che per la gestione della manutenzione su evento/guasto, per implementare un sistema di manutenzione preventiva al fine di ridurre a zero i tempi di fermo macchina. Con tale sistema l'alta direzione assicura l'assenza di situazioni che comportano significative deviazioni da efficaci prestazioni energetiche.

2.4.5.6 Progettazione

In fase di progettazione e di acquisto di un progetto, l'Energy Menager o chi in accordo con esso, su indicazioni dell'organizzazione, dovrà presentare ai possibili fornitori il Sistema di Gestione Energia sensibilizzandoli su tale tematica e chiedendogli di evidenziare gli aspetti della loro proposta che possono intaccare positivamente la prestazione energetica aziendale. Tali sottolineature resteranno ovviamente archiviate nell'ufficio addetto al progetto, all'interno della relativa cartellina contenete tutti i documenti chiarificatori e necessari.

2.4.5.7 Acquisto di servizi energetici, prodotti, apparecchiatura ed energia

Data la difficoltà di creare delle specifiche comuni da seguire nei diversi tipi di mercato che vedono coinvolti SITM, l'organizzazione assicura la partecipazione in prima persona dell'EM durante le trattative commerciali relative a servizi, prodotti, apparecchiature energetiche che hanno, o possono avere, un impatto su di un uso energetico significativo. Inoltre, qual ora sia prevista una "gara d'appalto" tra più fornitori, sui capitolati su cui questi dovranno determinare il preventivo di fornitura, sarà riportato che: "l'acquisto è valutato anche sulla base delle prestazioni energetiche della fornitura (azienda certificata UNI CEI EN ISO 50001)".

Tali accorgimenti garantiscono la pubblicizzazione verso i fornitori di una realtà industriale attenta alla problematica energetica, come la nostra, che non può che non mutarsi in uno spunto di riflessione.

Per le specifiche d'acquisto di energia si rimanda la contratto di fornitura in essere con ENEA.

2.4.6 Verifica

2.4.6.1 Monitoraggio, misurazione e analisi

In accordo con quanto pianificato, il complesso produttivo è dotato di una rete di strumenti di misura dedicati al monitoraggio dei carichi più significativi per quanto riguarda i consumi di energia. Talune reti scaricano/salvano giornalmente nel relativo computer/server le informazioni registrate continuamente con cadenza di un quarto d'ora (in linea con orario tariffazione energia elettrica) mettendo a disposizione del gruppo di gestione energia, tramite software apposito, tutte le info utili ad una rapida analisi che garantisce un pronto intervento in caso di situazioni anomale relativamente alla prestazione energetica.

Si rimanda alle cartelle sempre aggiornate presso ufficio manutenzione e ingegneria per info dettagliate riguardo: strumentazione installata, caratteristiche tecniche strumenti, layout rete misura, manuali d'uso e manutenzione strumentazione, certificazione strumentazione, ecc.

Per quanto concerne il monitoraggio degli indici di prestazione energetica si rimanda al paragrafo "4.5.3 Comunicazione" e al documento SOP 9807 "Prestazione energetica mensile".

Qual ora con le azioni sopra citate si pervenga alla consapevolezza di una deviazione d'importanza critica per il SGE da percorso/traguardi definiti in sede di pianificazione, verranno intraprese correzioni ed azioni correttive indagatorie/risolutorie documentate, per quanto appropriato con le altre politiche aziendali.

2.4.6.2 Valutazione della conformità ai requisiti legislativi ed altri requisiti

SITM verifica nel corso degli audit energetici programmati il rispetto delle prescrizioni legali applicabili o altre sottoscritte dall'azienda.

Il registro delle prescrizioni legali deve, quindi, essere consultato dagli auditors con tempo debito prima di ogni verifica. Il team di verifica ispettiva, al termine degli audit programmati, verbalizza tale valutazione e ne conserva la registrazione (3).

2.4.6.3 Audit interno del SGE

E' stata predisposta una procedura documentata per definire le responsabilità ed i requisiti per la pianificazione e per la conduzione degli audit, per predisporre le registrazioni e per riferire sui risultati (Rif. SOP-0008 "Verifiche ispettive"). Vengono mantenute registrazioni degli audit e dei loro risultati (2).

L'alta direzione, in accordo con i requisiti della Norma UNI EN ISO 19011, assicura che il proprio SGE:

"a) sia conforme a quanto pianificato per la Gestione dell'Energia ivi compresi i requisiti della presente norma internazionale;

b) sia conforme agli obbiettivi e ai traguardi energetici stabiliti;

c) sia efficacemente implementato e mantenuto e migliori la prestazione energetica." (4)

La direzione responsabile dell'area sottoposta a audit si assicura che ogni correzione e azione correttiva necessaria per eliminare le non conformità rilevate e le loro cause vengano effettuate senza indebito ritardo. Le attività successive comprendono la verifica delle azioni effettuate ed il rapporto sui risultati della verifica

2.4.6.4 Non conformità, correzioni, azioni correttive ed azioni preventive

Già trattate nel paragrafo precedente.

2.4.6.5 Controllo delle registrazioni

Le registrazioni sono predisposte e conservate per fornire dell'efficace funzionamento del sistema di gestione dell'energia. Le registrazioni devono rimanere leggibili, facilmente identificabili e

rintracciabili. Sono state predisposte delle procedure documentate (Rif. SOP-0013 “Documenti interni”) per stabilire le modalità necessarie per l'identificazione, l'archiviazione, la protezione, la reperibilità, la definizione della durata di conservazione e le modalità di eliminazione delle registrazioni.

Le registrazioni elettroniche sono soggette agli stessi controlli richiesti per le altre registrazioni.

Le voci delle registrazioni devono essere chiare, indelebili, effettuate subito dopo aver portato a termine l'attività (nell'ordine di esecuzione), corredate di data, iniziali o firma della persona che inserisce la voce. Le correzioni apportate alle voci devono essere corredate di data, iniziali o firma e, se del caso, motivazione, lasciando l'originale leggibile.

2.4.7 Riesame della Direzione

2.4.7.1 Generalità

Deducibile dal paragrafo “4.5.3 Comunicazioni” la cadenza trimestrale, parallelamente alla con la quale vengono presentati i traguardi energetici raggiunti, con cui l’alta direzione riesamina il SGE per assicurarne il corretto funzionamento.

In questa sede possono essere modificati/aggiornati obbiettivi e piano d’azione piuttosto c per tanto saranno tenute registrazioni di tali riesami.

2.4.7.2 Elementi in ingresso per il riesame della Direzione

Gli elementi in ingresso per il riesame della direzione, oltre a richieste commissionate occasionalmente dalla direzione stessa a l’EM per casi particolari, includeranno:

“a) le conseguenze delle azioni previste dai precedenti riesami della direzione;

b) il riesame della politica energetica;

c) il riesame della prestazione energetica e degli indici di prestazione correlati;

d) i risultati della valutazione della conformità ai requisiti legislativi e delle modifiche ai requisiti legislativi e agli altri requisiti che l’organizzazione sottoscrive;

e) il grado di raggiungimento degli obiettivi energetici e i traguardi;

f) i risultati deli audit del SGE;

g) lo stato delle azioni correttive e preventive;

h) le previsioni del consumo di energia per il periodo successivo;

i) le raccomandazioni per il miglioramento”. (4)

2.4.7.3 Elementi in uscita dal riesame della Direzione

Gli elementi in uscita dal riesame della direzione, adeguatamente catalogati, potranno comprendere:

“a) modifiche nella prestazione energetica dell’organizzazione;

b) le modifiche della politica energetica;

c) le modifiche agli indici di prestazione energetica;

d) le modifiche degli obiettive, dei traguardi o di altri elementi del SGE coerenti con l’imegno dell’organizzazione al miglioramento continuo;

e) le modifiche all’allocazione delle risorse.” (4)

2.5 DOCUMENTAZIONE CORRELATA

Di seguito riportiamo tutti i documenti citati nel su scritto manuale per il SGE, indispensabili per ritenere quest'ultimo completo e adeguato ad ottenere la dovuta certificazione.

2.5.1 PCD 9901 "Politica Energetica"

Viste:

- DIRETTIVA 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 Ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE (Testo rilevante ai fini del SEE);

- DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n.102, in attuazione della citata direttiva 2012/27/UE e nel rispetto dei criteri fissati dalla legge 6 agosto 2013, n.96, che stabilisce un quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico all'articolo 3;

- Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile[15], Marzo 2013;

- Legislazione sottoscritta al paragrafo 4.3.2 "Prescrizioni legali e altre prescrizioni" del Manuale del Sistema di Gestione Ambientale;

Considerata l'acquisita consapevolezza che:

a. Ogni attività umana deve conformarsi al principio dello SVILUPPO SOSTENIBILE, al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere le possibilità delle generazioni future;

b. Una responsabile gestione dell'energia all'interno delle proprie attività produttive risulta essere essenziale ai fini delle competitività commerciale ed economica, quindi strettamente co-relazionata al successo della stessa organizzazione soprattutto in un Paese come l'Italia caratterizzata da prezzi dell'energia mediamente superiori ai suoi concorrenti europei (soprattutto per l'elettricità), e ancor più rispetto altri Paesi[16];

Fa sì che è nella politica energetica di DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. conoscere, capire e restare aggiornati sulle tendenze e sugli obiettivi comuni nel campo dell'efficienza energetica, sviluppando e stabilendo procedure che ci consentano di munirci dello stato dell'arte tecnologico più avanzato.

Ci impegniamo nel lavoro di squadra e nell'utilizzo di strumenti del SGE per migliorare continuamente i nostri processi riducendo i consumi energetici pur mantenendo l'efficacia degli stessi, data la priorità di rispettare standard di qualità (certificazione in essere ISO 9001:2008) e ambientali (certificazione in essere ISO 14001:2004).

Sono stabiliti adeguati scopi e obiettivi attraverso un sistema per la revisione e la misurazione dell'efficacia.

[15] Si vedano in particolar modo i capitoli "1. Il contesto internazionale e italiano" e "2. Gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale".
[16] Analisi effettuate da International Energy Agency sulle quali è basata la stessa SEN.

2.5.2 PCD 9902 “Rappresentante della direzione”

DICHIARAZIONE

Da: L**** B******

A: A********* P******

A: membri gruppo gestione energia

OGGETTO: Rappresentante della Direzione per SGE

Il sottoscritto, Dr. L**** B****** nella funzione di Direttore di Stabilimento della DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l., designa nella persona di A********* P******, Energy Manager per gli stabilimenti di Pregnana Milanese (DPIP) e di Montegaldella (DPIM), il Rappresentante della Direzione per la gestione del Sistema di Gestione dell’Energia dell’Organizzazione.

A********* P****** nella sua funzione di Rappresentante ha la responsabilità, e la necessaria autorità, in piena autonomia ed indipendenza dalle altre funzioni aziendali, per:

a) Assicurare che il SGE sia stabilito, implementato, mantenuto e continuamente migliorato in conformità alla norma internazionale CEI UNI EN ISO 50001;

b) Identificare la(e) persona(e), autorizzata da un appropriato livello di direzione, a lavorare con il rappresentante della direzione al fine di supportare le attività di gestione dell’energia;

c) Riferire all’Alta Direzione in merito alle prestazioni energetiche;

d) Riferire all’Alta Direzione in merito alle prestazione del SGE;

e) Assicurarsi che la pianificazione delle attività di gestione dell’energia sia progettata al fine di supportare la politica energetica dell’organizzazione;

f) Definire e comunicare le responsabilità e le autorità al fine di facilitare una gestione dell’energia efficace;

g) Determinare criteri e metodi necessari per assicurare che sia il funzionamento che il controllo del SGE siano efficaci;

h) Promuovere la consapevolezza della politica energetica e degli obiettivi a tutti i livelli dell’organizzazione.

In fede.

Dott. L**** B******

2.5.3 PCD 9903 "Consumi di riferimento"

L'organizzazione stabilisce di utilizzare come consumo di riferimento quanto è stato contabilizzato nell'anno 2009, anno in cui all'interno del sito si è cominciato ad attuare un progetto di "Energy Saving" fine a se stesso ovvero senza mirare necessariamente ad una eventuale certificazione del sistema di gestione energia messo in essere.

Tabella 2.1- Consumi di riferimentoSITM al 2009

		CONSUMI ASSOLUTI				PRODOTTO FINITO
		GAS	H2O	EE		
MESE/ANNO		(m^3)	(l)	(KWh)		(Kg)
Gen-09		51.678,00	871.000,00	6.930,84		179.767,67
Feb-09		41.135,00	1.187.000,00	7.011,58		211.944,02
Mar-09		35.810,00	1.242.000,00	6.981,04		206.487,79
Apr-09		13.075,00	791.000,00	5.731,91		178.833,25
Mag-09		17.942,00	962.000,00	6.062,45		235.078,10
Giu-09		11.659,00	1.016.000,00	6.612,01		159.773,03
Lug-09		12.779,00	1.073.000,00	6.525,02		235.488,31
Ago-09		9.716,00	559.000,00	2.666,26		27.784,15
Set-09		15.026,00	817.000,00	5.454,40		138.515,87
Ott-09		11.634,00	810.000,00	4.937,63		179.138,41
Nov-09		22.020,00	911.000,00	4.492,25		150.658,96
Dic-09		32.324,00	517.000,00	2.363,01		75.539,11

Legenda voci tabella:

- GAS: metri cubi di gas contabilizzati, prelevati da gasdotto pubblico;
- H2O: metri cubi di acqua potabili contabilizzati, prelevati di acquedotto pubblico (da questi sono esclusi i metri cubi recuperati dal pozzo che peseranno invece indirettamente sui consumi elettrici dato l'utilizzo di pompe elettriche per il prelievo);
- EE: chilowatt ora di energia elettrica contabilizzati, prelevati da rete elettrica;
- PF: chilogrammi di prodotto finito messo a magazzino e pronto per la spedizione.

I dati su scritti sono sufficienti a calcolare i valori degli indicatori di prestazione energetica descritti nel documento ufficiale PCD 9904 "Indicatori di prestazione energetica" da utilizzare come confronto.

L'organizzazione si impegna ad aggiustare i consumi di riferimento energetico ogni qualvolta:

- Gli indici di prestazione energetica non riflettono più l'uso e consumo dell'energia da parte dell'organizzazione; o
- I dati riportati non siano più sufficienti a calcolare gli indicatori di prestazione energetica previa variazione di questi sul relativo documento PCD 9904 "Indicatori di prestazione energetica".; o
- Sono state realizzate importanti variazioni ai processi, sistemi operativi, o sistemi energetici; o
- Passano i 1095 giorni standard previsti per il rinnovo dei documenti aziendali.

La registrazione di tale documento rispetta le specifiche descritte nella SOP-0013 "Documenti interni".

2.5.4 PCD 9904 “Indicatori di prestazione energetica”

Con il presente documento, l’organizzazione vuole individuare gli indicatori che sono in primis messi a disposizione dell’Alta Direzione per attuare il monitoraggio cadenzato dei traguardi raggiunti dall’Energy Manager e dai vari collaboratori all’interno del Sistema di Gestione dell’Energia.

Gli stessi indicatori possono poi sicuramente ricorrere all’interno dei vari documenti correlati alla gestione delle varie risorse energetiche.

Gli indicatori scelti sono relativi alle tre risorse energetiche a cui l’azienda attinge direttamente:

- Energia elettrica: la fornitura viene effettuata da Egea la quale provvede anche alla contabilizzazione economica della stessa;
- Gas: la fornitura viene effettuata da Egea la quale provvede anche alla contabilizzazione economica della stessa;
- Acqua: gran parte di questa risorsa viene estratta da un adeguato e autorizzato pozzo mentre la parte restante viene prelevata dall’acquedotto pubblico gestito la quale provvede anche alla contabilizzazione di questa quota.

Le tre entità energetiche sono rapportate al prodotto finito inteso come chilogrammi messi a magazzino in quanto, in linea prettamente teorica, solo questo rappresenta il ricavo dell’azienda dal momento che con l’atto della vendita si trasforma istantaneamente in moneta ripagando i costi sostenuti e producendo un eventuale guadagno.

Commento: Sicuramente con la scelta appena descritta si tiene conto di due aspetti cruciali per la vita aziendale:

1. L’efficacia della manutenzione che la stessa norma sottolinea essere fondamentale al fine di ottenere un processo produttivo nel suo complesso fluido e ininterrotto. D’altro canto se ci si rapportasse all’insieme delle materie prime che lasciano il relativo magazzino per entrare nella produzione ci si svincolerebbe dagli errori umani e non che possono produrre scarti ma comunque questi peseranno al momento della ripartizione di costi fissi e variabili sul prodotto finito venduto.
2. La puntualità e la qualità delle informazione che i vari sistemi di gestione si scambiano per perseguire al meglio l’obiettivo che non può essere che comune ovvero il successo nel mercato;

Concludendo il commento, oltre a dare un riscontro economico finanziario più rappresentativo dell’andamento della filiera produttiva, rapportare i consumi di risorse energetiche al prodotto finito può essere soltanto uno stimolo ulteriore a sviluppare peculiarità come prevenzione e comunicazione a nostro avviso utilissime per il SGE.

Commento: data la recente implementazione del SGE l’organizzazione preferisce non scorporare il sito produttivo in macro reparti o ancora i fasi specifiche del processo produttivo anche se tale possibilità non si esclude per il futuro a seguito dell’esperienza e dell’autonomia che lo stesso SGE avrà modo di maturare negli anni grazie anche all’investimento in sistemi di monitoraggio sempre più periferici. Per quanto appena detto i consumi delle tre fonti energetiche saranno globali dell’intera SITM.

Infine, tenendo conto della variabilità della produzione, i vari indici saranno calcolati con sistema Rolling su 12 mesi ovvero su una media calcolata sempre su un arco di 12 mesi (ovviamente gli ultimi) in modo da avere sempre una visione su un periodo completo delle quattro stagioni ovvero l'anno tipico.

Matematicamente:

$$EnPIs_{Gas} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \left(\frac{m^3{}_i}{Kg_i} \right)}{12}$$

$$EnPIs_{H_2O} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \left(\frac{l_i}{Kg_i} \right)}{12}$$

$$EnPIs_{EE} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \left(\frac{KWh_i}{Kg_i} \right)}{12}$$

2.5.5 PCD 9905 “Obiettivi energetici guida”

Coerentemente con la propria politica energetica (Rif. PCD 9901 “Politica Energetica”), per il continuo miglioramento del livello di Efficienza Energetica e per controllare l’efficacia del Sistema di Gestione dell’Energia, l’Alta direzione fissa degli Obiettivi energetici guida, riportati nel seguente documento.

Prima di elencarli, preme sottolineare che:

- ✓ Tali obbiettivi guida saranno rinnovati ALMENO ogni 3 anni, concordemente alla gestione dei documenti interni;
- ✓ Il raggiungimento o meno di tali obbiettivi sarà valutato OVVIAMENTE sulla base di una comparazione con la situazione descritta nel documento SOP 9810 “Analisi energetica” relativo al periodo di fissazione degli obiettivi in essere;
- ✓ La modifica sostanziale di codesta guida, indifferentemente che sia all’interno o alla fine del triennio di validità di tale documento, prevede NECESSARIAMENTE l’aggiornamento della strategia in essere (Rif. PCD 9906 “Piano d’azione per l’energia”).

Obiettivi energetici guida:

1) Mantenimento EnPI EE espresso in % rispetto al medesimo indicatore di prestazione energetica calcolato sui consumi di riferimento intorno al valore raggiunto nell’anno 2012 dopo la campagna di Energy Saving non documentata con SGE;
2) Diminuzione ulteriore dell’EnPI EE espresso in % rispetto al medesimo indicatore di prestazione energetica calcolato al 2012 di riferimento del 1% l’anno;

Inoltre:

3) Modernizzazione continua del SGE;
4) Avvio implementazione sistemi di misurazione intelligenti su impianti differenti da quello elettrico in modo da:
    - Controllare e mantenere soprattutto EnPI H2O espresso in % rispetto al medesimo indicatore di prestazione energetica calcolato sui consumi di riferimento intorno al valore raggiunto nell’anno 2013, dopo alcuni accorgimenti con conseguenze notevoli nel 2012 e l’inserimento di nuovi tipi di lavaggio nello stesso 2013;
    - Avere delle misure dirette di ciascuna fonte energetica su ciascuna macro area identificata nell’analisi energetica iniziale.

2.5.6 PCD 9906 “Piano d’azione per l’energia”

Con il seguente documento l’alta direzione, supportata dall’Energy Manager, vuole sottoscrivere la strategia che DATWYLER PHARMA PACKAGIN ITALY S.r.l. intraprenderà, nell’osservanza della direttiva volontaria CEI UNI EN ISO 50001 e della propria politica energetica (Rif. PCD 9901 “Politica Energetica”) con lo scopo di raggiungere gli obiettivi fissati (Rif. PCD 9905 “Obiettivi energetici guida).

La suddetta strategia sarà divisa in diversi gruppi d’azione la cui priorità verrà calcolata secondo una procedura molto semplice, di seguito descritta: a ciascun gruppo d’azione verrà assegnato, relativamente alle voci OBIETTIVI, ALTRO e COSTI (-), un punteggio da 0 a 4 rappresentativo dell’incidenza che questo può avere appunto su taluna voce. Calcolata la somma di tutti i punteggi appartenenti al medesimo gruppo d’azione, questa verrà utilizzata come indicatore di priorità ovvero il gruppo con il punteggio più alto sarà teoricamente l’aspetto da coltivare maggiormente.

Chiarimenti:

- OBBIETTIVI: suddivisa in n-esimi gruppi numerati in maniera da mantenere vincolante corrispondenza con numerazione assegnata nel PCD 9905 “Obiettivi energetici guida”;

- ALTRO: voce che identifica aspetti difficilmente misurabili ma comunque percepibili, una sorta di valore aggiunto. A titolo di esempio: la presa di coscienza dell’operatore di fare parte di un gruppo, il presentarsi ai “vicini” come azienda attenta alle problematiche comuni, semplificazione dell’organizzazione interna, ecc.;

- COSTI (-): rappresenta una stima del peso dell’investimento sul capitale dell’organizzazione. Il segno meno tra parentesi indica che all’interno della somma, il relativo punteggio sarà sottraendo invece che addendo.

Legenda SCALA INCIDENZA:

- 0 nessuna
- 1 poca
- 2 media
- 3 molta
- 4 fondamentale

VEDERE FILE EXCEL ALLEGATO, IDENTIFICATO COME: FCD ****-“Piano d’azione per l’energia”.

	GRUPPI D'AZIONE	OBBIETTIVI				ALTRO	COSTI (-)	TOTALE PUNTI
		1)	2)	3)	4)			
1	Formazione di professionisti affidabili e competenti nel settore dell'efficienza energetica	4	4	3	3	0	2	12
2	Informazione indistinta a tutti i livelli di responsabilità all'interno dell'organizzazione	0	0	4	0	1	0	5
3	Sensibilizzazione indistinta a tutti i livelli di responsabilità all'interno dell'organizzazione	1	1	3	0	3	0	8
4	Formazione mirata (individuazzione dei diretti interessati caso per caso) su WI redatte dai gruppi per la gestione dell'energia	3	3	3	0	2	1	10
5	Espansione del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema elettrico	2	4	2	0	0	3	5
6	Implementazione del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema idrico (acquedotto+pozzo+depurato)	0	1	4	4	0	2	7
7	Implementazioni del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema termico (generazione+distribuzione)	0	1	4	4	0	3	6
8	Implementazioni del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema frigorifero (generazione+distribuzione)	0	1	4	4	0	2	7
9	Implementazione del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema aria compressa (generazione+distribuzione)	0	1	4	4	0	2	7
10	Implementazione del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema vapore (generazione+distribuzione)	0	1	4	4	0	3	6
11	Implementazione del sistema di misurazione intelligente continuo del sistema condizionamento locali	0	1	4	4	0	2	7
12	Agglomeramento delle implementazioni di cui ai punti precedenti 6÷11, sotto software in uso (Energy Brain)	1	0	2	0	4	3	4
13	Implementazione sistema manutenzione preventiva	4	3	4	0	3	3	11
14	Diffusione a fornitori d'informazioni su SGE	2	1	3	0	3	1	8
15	Diffusione a clienti d'informazioni su SGE	0	0	3	0	4	1	6
16	Diffusioni a "estranei" d'informazioni su SGE	0	0	2	0	1	0	3

Figura 2.1- Piano d'azione SGE

2.5.7 SOP 9807 “Prestazione energetica mensile”

Con il presente documento l’organizzazione vuole fornire le indicazioni utili alla compilazione del corrispettivo FCD utilizzato per la comunicazione degli andamenti della prestazione energetica, con cadenza mensile.

Spetta all’Energy Manager compilarlo, al termine di ogni mese, ed esporre nell’apposita bacheca il grafico risultante affinché chiunque tra i dipendenti possa consultarlo.

Composizione del file di calcolo:

Mensilmente vanno registrati i valori dei consumi contabilizzati a carico del sito oltre che la quantità in kilogrammi di prodotto finito messo nell’apposito magazzino pronto per la spedizione.

		CONSUMI ASSOLUTI				PF
		GAS	H2O	EE		
MESE/ANNO		(mc)	(l)	(KWh)		(Kg)

Con i dati precedenti si procede a calcolare i rapportI rolling (EnPI) secondo documento PCD 9904 “Indicatori di prestazione energetica”.

RAPPORTO ROLLING (EnPI)		
GAS	H2O	EE
(mc/Kg)	(l/Kg)	(KWh/Kg)

Infine gli stessi tre indicatori calcolati saranno espressi in termini percentuali rispetto agli stessi tre EnPI calcolati sul consumo di riferimento (PCD 9903 “Consumi di riferimento”).

PRESTAZIONE MENSILE		
GAS	H2O	EE
(%)	(%)	(%)

I valori percentuali saranno inseriti come ordinate di in un grafico a colonne, le cui ascisse saranno ovviamente rappresentate dal tempo. Nello specifico si avrà di mese in mese una colonna nuova che affiancherà quelle dei mesi precedenti sempre e solo dello stesso anno; ciò significa che arrivati ad avere 12 colonne, a Dicembre, calcolato il mese di Gennaio dell’anno successivo la relativa colonna risulterà da sola.

N.B Nello stesso grafico sarà presente anche una linea che ripercorrerà di mese in mese i vertici delle colonne, mantenendo anche una tracciabilità dei valori passati: nel dettaglio toccherà i valori del mese di Dicembre di ogni anno in quanto caratterizzante lo stesso essendo il rolling calcolato su un periodo di 12 mesi.

Esempi:

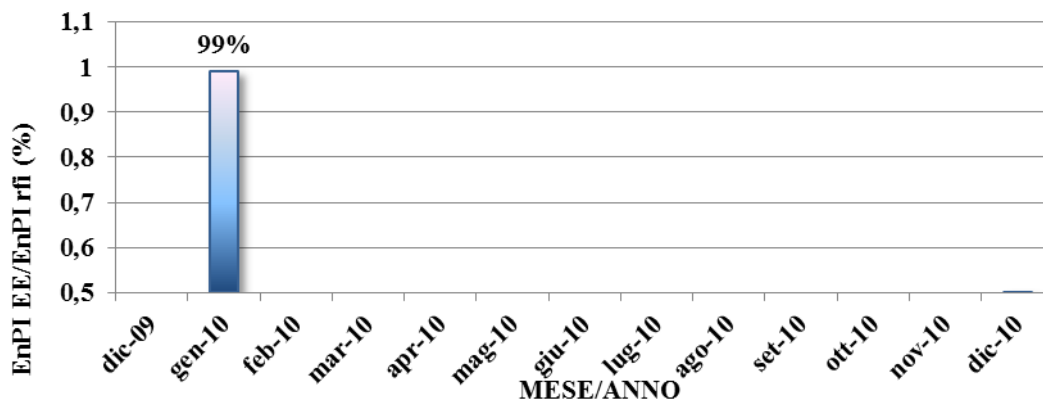



Figura 2.2- Esempio 1 andamento EnPI

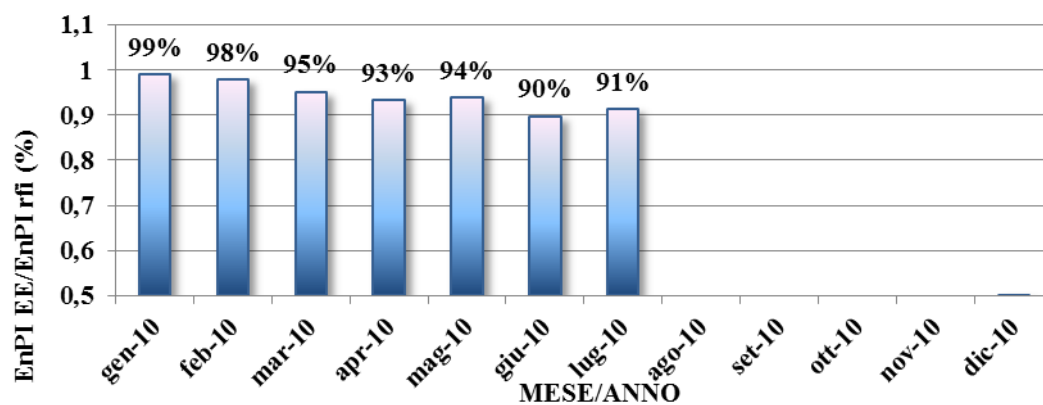



Figura 2.3- Esempio 2 andamento EnPI

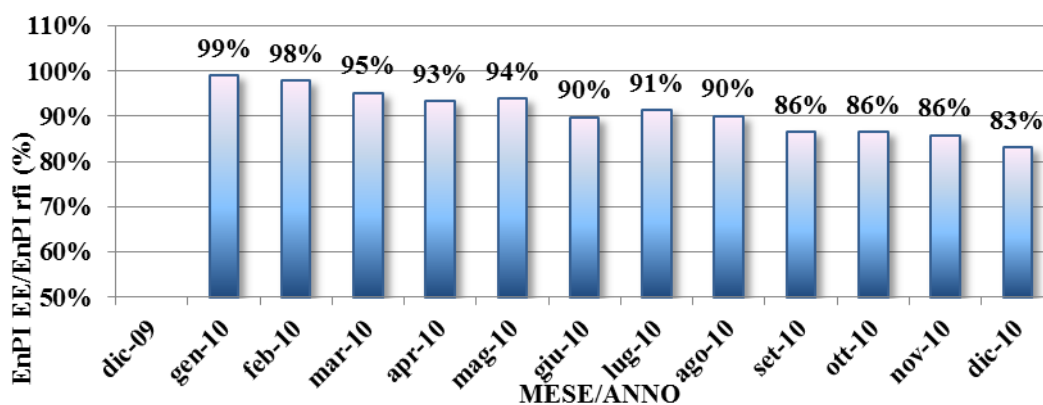



Figura 2.4- Esempio 3 andamento EnPI

2.5.8 SOP 9808 “Prestazione energetica annuale”

Con il presente documento l’organizzazione vuole fornire le indicazioni utili alla compilazione del corrispettivo FCD utilizzato per la comunicazione degli andamenti della prestazione energetica, con cadenza annuale.

Il FCD in questione si comporrà del FCD 8807 “Prestazione energetica mensile” più una tabella riassuntiva dell’efficacia ottenuta durante il medesimo anno nel rispettare i traguardi fissati dall’Alta Direzione nel PCD 9905 “Obbiettivi energetici guida”. Spetta all’Energy Manager compilarlo, al termine di ogni anno solare, ed esporlo nell’apposita bacheca affinché chiunque tra i dipendenti possa consultarlo.

Di seguito si descrive come procedere alla compilazione del documento:

- Prestazione energetica misurata mensilmente per il decorrere dell’intero anno

Vedere SOP 9807 “Prestazione energetica mensile” ed attuarla all’intero arco temporale dei 12 mesi.

- Soddisfazione obbiettivi

Sarà riportata la seguente tabella, dove si è mantenuta la numerazione già utilizzata per gli obbiettivi energetici negli altri documenti in cui questi compaiono:

OBBIETTIVI ENERGETICI GUIDA			
1)	2)	3)	4)
SODDISFAZIONE GENERALE OBBIETTIVI			

Nelle caselle mancanti, l’Energy Manager dovrà inserire un simbolo scelto tra i seguenti:

- Smile verde: obbiettivo centrato;

- Smile giallo: obbiettivo non centrato ma comunque raggiunti traguardi a questo correlati;

- Smile rosso: lontani dall’obbiettivo.

FCD Prestazione energetica annuale ANNO_____________

1) Prestazione energetica misurata mensilmente per il decorrere dell'intero anno

Area grafico

andamento prestazione energetica

nei dodici mesi anno corrente

più storico anni precedenti

2) Soddisfazione obbiettivi

OBBIETTIVI ENERGETICI GUIDA			
1)	2)	3)	4)
SODDISFAZIONE GENERALE OBBIETTIVI			

FIRMA_________________.

2.5.9 SOP 9809 “Scheda Azione Energetica SGE”

Con il presente documento, l’organizzazione vuole dare delle indicazioni utili alla compilazione della “scheda azione energetica” utilizzata dal Sistema Gestione Energia per mantenere uno storico delle azioni svolte dallo stesso nel perseguire un miglioramento continuo nel campo “Energia” e non, evidenziando quelli che dall’alta direzione sono ritenuti aspetti cruciali.

Identicamente alle dicitura e nomenclatura utilizzata nel corrispettivo FCD 8809 Scheda Azione Energetica SGE:

1) STABILIMENTO

Scrivere la sigla identificativa del sito produttivo utilizzata dal gruppo DATWYLER.

Ex. SITM = DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. Montegaldella (VI)

2) INTERVENTO

Descrivere brevemente e con chiarezza la tipologia dell’intervento.

Consigliato, nel caso di possibili ambiguità, dare una collocazione geografica all’intervento ovvero completare la descrizione con il nome del reparto entro il quale è stato effettuato oltre che l’eventuale macchina a cui è collegato.

Ex. ~~Sostituzione chiller tecnologico~~

Ex. Sostituzione chiller tecnologico Hubber 6, reparto lavaggio

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

<table>
<tr><td rowspan="2">SGQ</td><td rowspan="2">SGA</td><td rowspan="2">SGS</td><td colspan="2">SGE</td><td>ALTRO</td></tr>
<tr><td>P</td><td>N</td><td></td></tr>
</table>

Contrassegnare le caselle:

- ✓ SGQ se l’intervento ha portato miglioramenti al Sistema di Gestione della Qualità ovvero al processo produttivo;
- ✓ SGA se l’intervento ha portato miglioramenti al Sistema di Gestione Ambientale ovvero ha diminuito l’impatto ambientale;
- ✓ SGS se l’intervento ha portato miglioramenti al Sistema di Gestione della Sicurezza ovvero ha diminuito la possibilità del verificarsi di situazioni di rischio;
- ✓ SGE se l’intervento ha modificato il Sistema di Gestione dell’Energia, con l’accortezza di sbarrare:
- ✓ P nel caso di miglioramento ovvero riduzione dei consumi;
- ✓ N nel caso di peggioramento ovvero aumento dei consumi;
- ✓ ALTRO se si vuole sottolineare un aspetto non correlabile ai gruppi precedenti ma comunque degno di nota. Tale aspetto andrà trascritto brevemente nelle apposite righe previste nella casella.

N.B. Per i primi tre sistemi di gestione non è nemmeno considerato il caso negativo (peggioramento) in quanto è impensabile effettuare qualsiasi azione che sia non redditizia, dannosa per l’ambiente o rischiosa per la salute delle persone presenti nello stabilimento. Altresì, azioni atte a migliorare l’assetto delle gestioni qualità, ambiente e/o sicurezza possono ad esempio comportare un aumento dei consumi quindi un peggioramento nella gestione energetica.

4) OBBIETTIVO

Descrivere brevemente e con chiarezza lo scopo dell’intervento.

Ex. Rendere il sistema di raffreddamento NON meteo-dipendente, garantendo una temperatura max di 30°C all'utilizzo anche d'estate.

5) STUDIO E ANALISI

Riportare qualsiasi informazione utile alla focalizzazione dell'azione intrapresa, per tanto sarà utile:

- ✓ Citare se si sono effettuate eventuali campagne di misura magari riportando solo i risultati chiave;
- ✓ Citare eventuali criteri seguiti per le scelte e/o i dimensionamenti effettuati per l'intervento;
- ✓ Descrivere eventuali vantaggi ottenibili, meglio se esplicati in forma quantitativa oltre che in forma qualitativa;
- ✓ Il nome di eventuali documenti reperibili nella relativa cartellina;
- ✓ Ecc. …

Ex. Con misure a campione si è osservato che d'estate l'aria soffiata direttamente sui tappi raggiungeva temperature prossime ai 40°C dato che l'unica azione svolta su questa era il passaggio in un apposito filtro. Inoltre si sono osservati fenomeni di condensazione all'interno dei sacchetti confezionati e sigillati, ricollegabili a questa situazione operativa.

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE

Scrivere la cifra rappresentativa dei costi sostenuti, comprensivi oltre che del costo della tecnologia acquistata anche dei costi per l'installazione e la messa in servizio. Considerare anche le risorse umane aziendali impiegate.

Nel caso non siano previsti costi, riportare la sigla "n.p." per "non pertinente".

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE

Una volta cerchiata l'unità di misura scelta per esprimere il tempo (ore o giorni), indicare la durata del periodo utilizzato per implementare l'intervento, trascurando le pause che intercorrono tra due o più attività nel caso queste non siano svolte una consecutivamente all'altra (Es. non conteggiare giorni festivi se questi cadono tra due attività).

Nel caso non siano previsti lavori per l'implementazione riportare la sigla "n.p." per "non pertinente".

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO

Qualora sia fattibile calcolare il tempo di ritorno economico dell'investimento sostenuto perché il fine ultimo dello stesso è la riduzione dei costi, utilizzare il foglio di calcolo ??? nome e riferimenti vari necessari ??? in dotazione al gruppo Datwyler e trascrivere sulla scheda energetica il risultato.

In caso contrario riportare la sigla "n.p." per "non pertinente".

N.B. Sarà possibile incontrare durante la rilettura della scheda un valore sbarrato con affianco un secondo numero; vedere punto 11) per capirne la motivazione.

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE)

Scrivere la sigla con cui sono identificate le una o più cartelline contenenti tutti i documenti necessari alla realizzazione dell'intervento effettuato o comunque strettamente correlati a questo. Al termine di ogni sigla riportare tra parentesi il nome dell'ufficio in cui è fisicamente reperibile la cartellina citata.

Ex. chiller tecnologico Hubber 6 (uff. Manutenzione)	*<= se utilizzata cartellina dedicata*
Ex. Hubber 6 (uff. Manutenzione)	*<= se documenti inseriti nella cartellina generale della macchina Hubber 6*

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)

Riportare la data in cui si è proceduto a compilare la parte frontale della scheda azione energetica che rappresenta la chiusura dell'intervento ma non la chiusura dell'azione energetica per quale è prevista anche la fase di monitoraggio, fase che serve a capire se si è realmente centrato l'obbiettivo prefissato.

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	....

Contrassegnare le caselle:

- ✓ P: Positivo se nella fase di monitoraggio si sono riscontrati i vantaggi previsti e dunque se si ha centrato l'obbiettivo.
- ✓ N: Negativo se nella fase di monitoraggio si è constatato che l'intervento non ha portato le migliorie ricercate, tradotte nell'obbiettivo. La casella prevede uno spazio per la trascrizione delle motivazioni dell'insuccesso.

N.B. In entrambi i casi sarà possibile andare a modificare il punto 8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO, sbarrando il valore presente e riportando affianco quello stimato dopo a fase di monitoraggio. Si deduce che qual l'ora l'esito del monitoraggio sia stato negativo, si corre il rischio di non recuperare l'investimento per tanto il valore nuovo da scrivere sarà 0 (zero).

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA

Riportare la data in cui si è proceduto a compilare la parte posteriore della scheda azione energetica che rappresenta la chiusura azione energetica una volta conclusa anche la fase di monitoraggio.

Il tempo trascorso tra la data riportata al punto "10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)" e quella al punto "12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA" è indicativo della durata del periodo di monitoraggio.

13) DATI RELATORE

Il relatore della scheda dovrà riportare i dati richiesti (figura aziendale, nome, cognome e firma)

Altre informazioni:

- Alla fine della scheda è previsto un ulteriore spazio "NOTE" che il relatore potrà usare come continuazione dello spazio previsto per il punto "5) STUDIO E ANALISI" o per scrivere qualsiasi considerazione/informazione degna di nota come ad esempio l'accenno ad interventi futuri strettamente correlati a quello in esame.
- A piè di pagina riportare affianco della scritta "NUMERO SCHEDA" il numero progressivo identificativo della stessa.

1) STABILIMENTO ....

2) INTERVENTO ....
....
....

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO ....
....
....

5) STUDIO E ANALISI

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE .... ,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE .... ore giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO .... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ....
....
....

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ....

Figura 2.5- Scheda Azione Energetica SGE fronte vuoto

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ....

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ....

NOME .... COGNOME ....

FIRMA ....

NOTE

Figura 2.6- Scheda Azione Energetica SGE retro vuoto

2.5.10 SOP 9810 “Analisi energetica”

0 INTRODUZIONE

Di seguito, nel presente documento, saranno riportati gli aspetti considerati indispensabili dall’organizzazione per fornire un’analisi, nelle capacità del Sistema di Gestione Energia ad oggi implementato, sufficiente a fornire una chiara visione riassuntiva della prestazione energetica aziendale attuale e appunto dello sviluppo e dei cardini del SGE stesso.

Il relatore dovrà, al momento della stesura, riportare affianco al nome del documento l’anno a cui riferisce e successivamente seguire punto per punto la scaletta qui utilizzata, partendo dal punto 1 a meno che non voglia utilizzare l’introduzione per qualche commento di prefazione.

1 FONTI ENERGETICHE

Elencare le fonti di energia maggiormente rilevanti all’interno dell’azienda non che quelle riscontrabili nei vari documenti correlati al PCD 9900 “Manuale del Sistema Gestione Energia” esplicitandone l’unità di misura ricorrente per la contabilizzazione ed il fornitore.

2 AREE DI CONSUMO

Individuare almeno le macro aree di consumo delle fonti di cui al punto precedente sulla base dei criteri di omogeneità ed autonomia operativa ed organizzativa. Laddove sia possibile per un’area specifica o per una singola energia effettuare una suddivisione in sottoinsiemi più dettagliati, si potrà riportare anche questa suddivisione indipendentemente dallo sviluppo minore delle restanti.

3 DIAGRAMMA FLUSSI ENERGETICI

Per ciascuna delle fonti individuate creare un diagramma a torta rappresentativo del flusso energetico che riporti nel titolo il consumo totale nell’intero anno appena terminato, precedente all’anno in cui è compilato tale documento e su ogni fetta le percentuali con il quale lo stesso è suddiviso tra le differenti aree elencate al punto due.

Per avere un’idea della ramificazione dei vari sistemi di misura all’interno dell’azienda, riportare tra parentesi vicino ai diversi valori percentuali:

- “Mi” ove presente uno o più sistemi di misura intelligente appartenenti a SITM;
- “M” ove presente un qualsiasi altro sistema di misura o più comunque attendibili e appartenenti a SITM;

seguiti dal numero preciso di questi strumenti installati.

4 POLITICA ENERGETICA

Deliberare copie:

- PCD 9901 “Politica energetica” obsoleta per il decorso dei 3 anni;
- PCD 9901 “Politica energetica” nuovo documento istituito.

Le due possono coincidere comunque importante giustificare brevemente le variazioni inserite.

5 INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Deliberare copie:

- PCD 9904 “ Indicatori di prestazione energetica” obsoleta per il decorso dei 3 anni;
- PCD 9904 “ Indicatori di prestazione energetica” nuovo documento istituito.

Le due possono coincidere comunque importante giustificare brevemente le variazioni inserite.

6 CONSUMI DI RIFERIMENTO

Deliberare copie:

- PCD 9903 “ Consumi di riferimento” obsoleta per il decorso dei 3 anni;
- PCD 9903 “ Consumi di riferimento” nuovo documento istituito.

Le due non devono coincidere comunque importante giustificare brevemente le variazioni inserite.

7 OBIETTIVI ENERGETICI GUIDA

Deliberare copie:

- PCD 9905 “Obiettivi energetici guida” obsoleta per il decorso dei 3 anni;
- PCD 9905 “ Obiettivi energetici guida” nuovo documento istituito.

Le due non dovrebbero coincidere nonostante la seconda possa riproporre alcuni punti della prima; comunque importante giustificare brevemente le variazioni inserite.

8 PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA

Deliberare copie:

- PCD 9906 “Piano d’azione per l’energia” obsoleta per il decorso dei 3 anni;
- PCD 9906 “Piano d’azione per l’energia” nuovo documento istituito.

Le due non dovrebbero coincidere nonostante la seconda possa riproporre alcuni punti della prima; comunque importante giustificare brevemente le variazioni inserite.

9 TRAGUARDI CONSEGUITI

Analizzare un obiettivo alla volta riportando i successi o giustificando brevemente i fallimenti intercorsi.

10 PERSONALE COINVOLTO

Esercire un elenco del personale coinvolto nella stesura dell’analisi energetica

2.5.11 FCD 8811 “Analisi energetica (iniziale – 2013/2014)”

0 INTRODUZIONE

Essendo questa la prima analisi energetica compilata per conto dell’organizzazione di SITM, per i punti dal 4 al 8 non saranno ovviamente presenti copie obsolete dei documenti richiesti in quanto inesistenti prima di tale anno; le copie di quelli nuovi altresì sono già state riportate nell’elaborato quindi sarebbe un’inutile ristampa trascriverli per la seconda volta per tanto per comodità verrà riportata la pag. della tesi a cui possono essere letti

Per i sotto capitoli 3 e 9 faremo riferimento all’ultimo anno completo ovvero il 2013 , dilagando al 2014 per i mesi ad oggi trascorsi.

1 FONTI ENERGETICHE

GAS: metri cubi di gas contabilizzati, fornitore ENEA.

H2O: litri di acqua potabili contabilizzati, prelevati di acquedotto pubblico, più litri estratti da pozzo.

EE: chilowatt ora di energia elettrica contabilizzati, fornitore ENEA.

2 AREE DI CONSUMO

SITM è composta dalle seguenti macro-aree di consumo:

1. Reparto mescole;
2. Reparto stampaggio;
3. Reparto tranciatura;
4. Reparto lavaggio;
5. Reparto clorinatura;
6. Officina;
7. Centrale termica;
8. UTA + Chiller (per HVAC[17]);
9. Depuratore;
10. Gruppo pompe vuoto;
11. Sala compressori;
12. Uffici + aree personale;
13. Altro.

3 DIAGRAMMA FLUSSI ENERGETICI

GAS		H2O		EE	
260.322,00 mc	*	23.863.000,00 l	MI-4	4.468.841,00 KWh	MI-9

[17] Heating, Ventilation and Air Conditioning

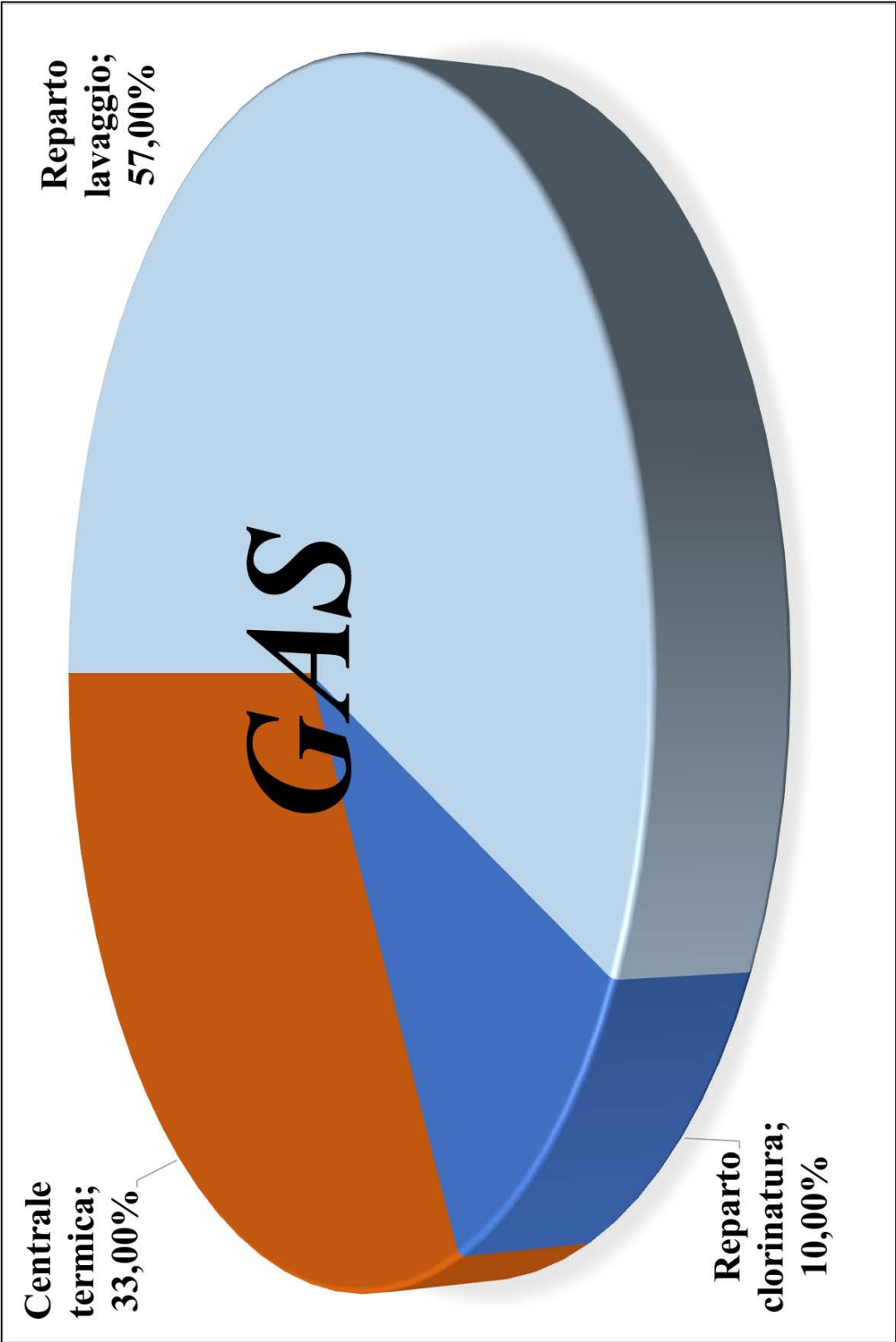



Figura 2.7- Torta flussi Gas

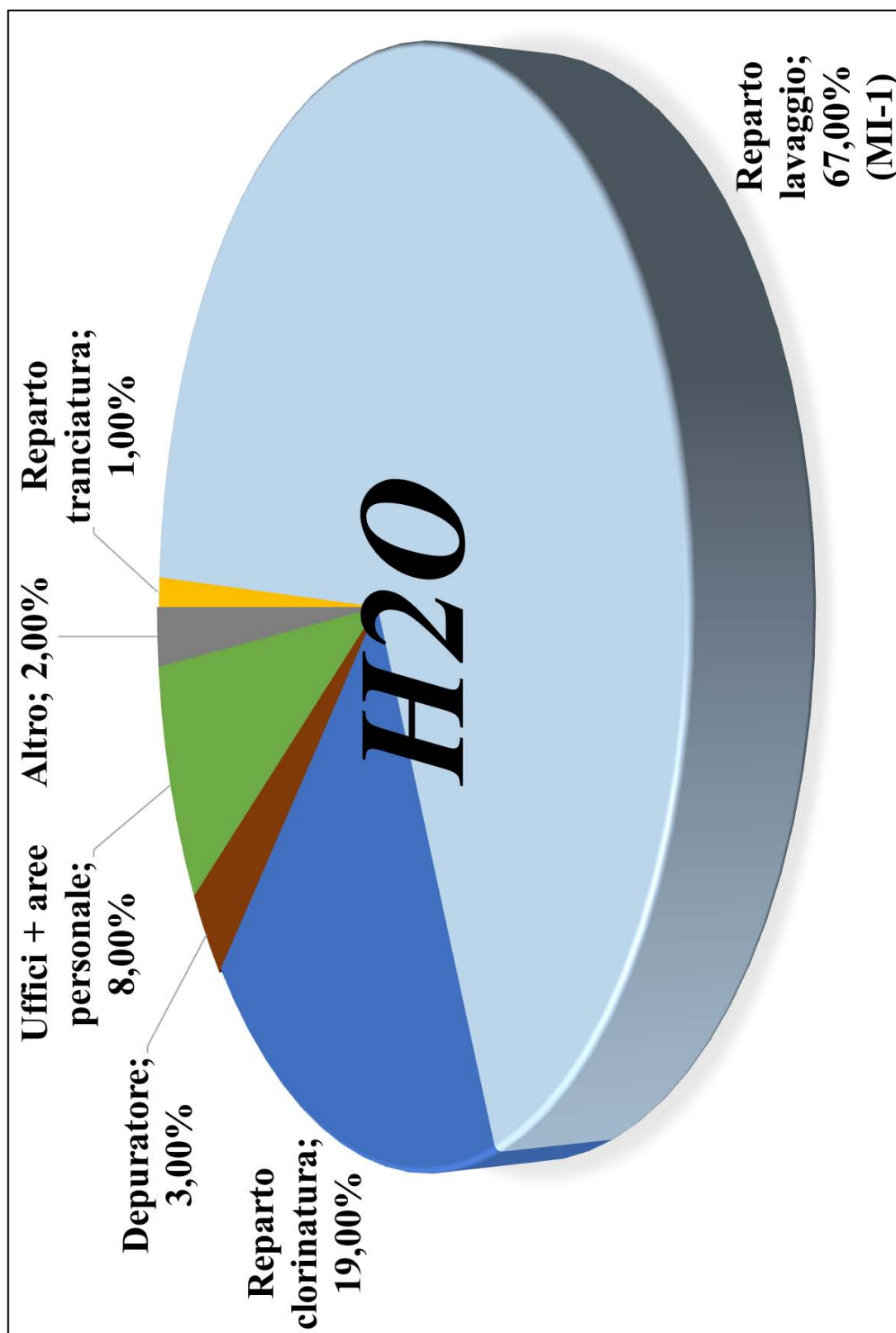



Figura 2.8- Torta flussi Acqua

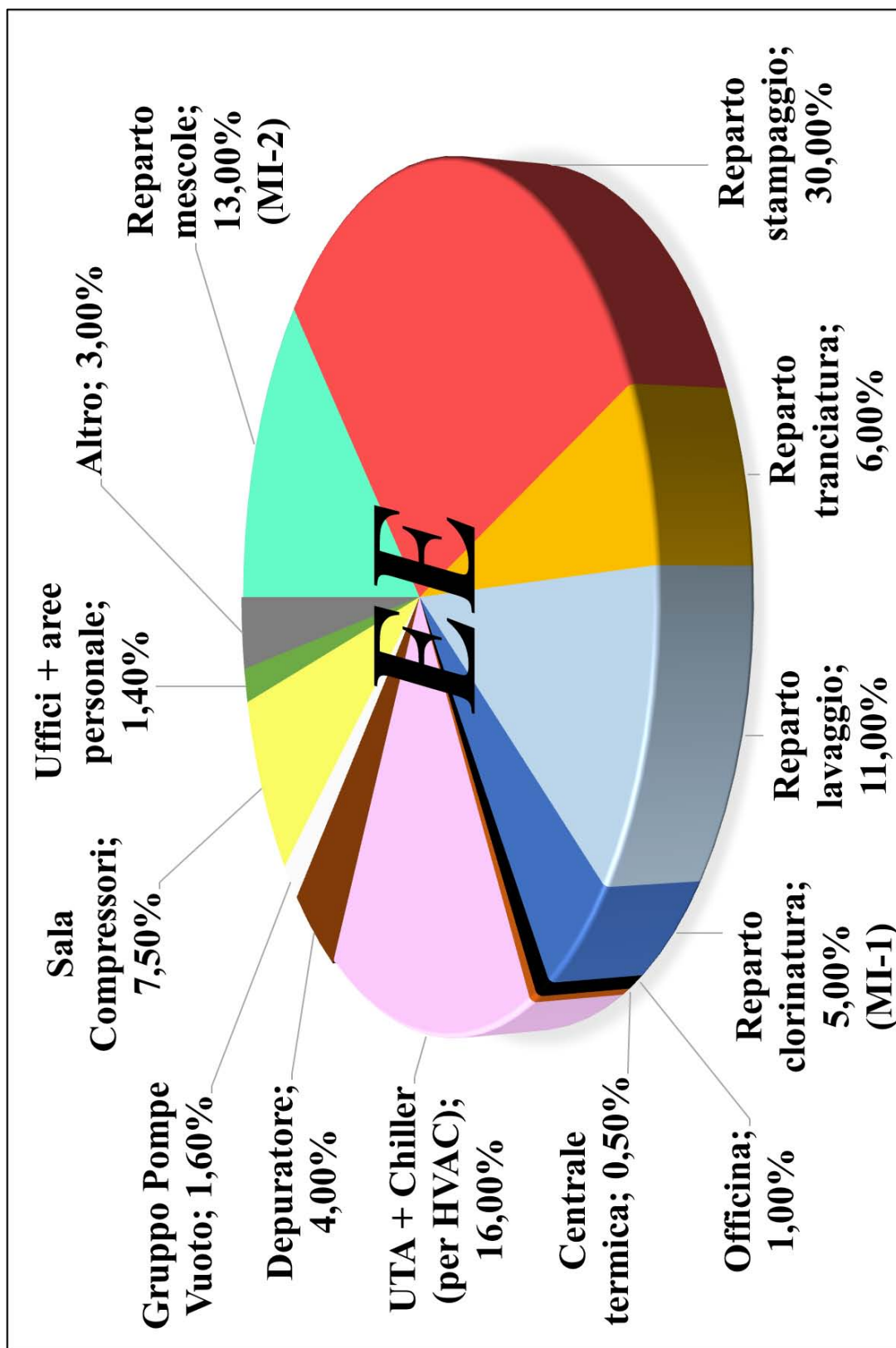



Figura 2.9- Torta flussi Energia Elettrica

4 POLITICA ENERGETICA

Vedi paragrafo 2.5.1 dell'elaborato

5 INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Vedi paragrafo 2.5.4 dell'elaborato

6 CONSUMI DI RIFERIMENTO

Vedi paragrafo 2.5.3 dell'elaborato

7 OBIETTIVI ENERGETICI GUIDA

Vedi paragrafo 2.5.5 dell'elaborato

8 PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA

Vedi paragrafo 2.5.6 dell'elaborato

9 TRAGUARDI CONSEGUITI

In merito all'obiettivi 1) e 2) possiamo affermare sulla base delle attività intraprese e dei dati raccolti, riportati nel grafico di seguito, che il personale si è impegnano a mantenere operative nel migliore dei modi le azioni energetiche implementate e risultate vantaggiose; inoltre il personale incaricato dall'Energy Manager e Lui stesso hanno continuato a lavorare per migliorare l'efficienza energetica in termini di minor consumo di energia elettrica a parità di condizioni produttive. Altresì, come si può vedere consultando la raccolta delle varie schede energetiche (alcune proposte nel Cap. 4 dell'elaborato) varie sono state le introduzioni di nuovi impianti o macchinari utili a migliorare la qualità del prodotto finale o la gestione di quest'ultima.

In merito agli obiettivi 3) e 4) sottolineiamo due aspetti in particolare: l'installazione di un nuovo strumento allo scarico dell'acqua depurata, utile ad effettuare un bilancio tra l'acqua prelevata e appunto quella scaricata previo passaggio nel depuratore, e la futura installazione di due novi strumenti di misura intelligente per monitorare i consumi elettrici direttamente implicabili al reparto stampaggio (utenza più energivora per questa risorsa, vedi stima Fig. 2.9) e agli uffici (per controllare consumi inutili nei weekend).
È prevista anche l'installazione di strumenti in linea per il monitoraggio dei consumi di gas, unica fonte energetica ancora totalmente sprovvista; tuttavia la delicatezza dell'intervento ne rende complicata la programmazione.
Merita di nota la stesura di procedure da seguire in determinate situazioni produttive per ridurre i consumi energetici, anch'esse rintracciabili attraverso relativo documento FCD 8809 "Scheda azione energetica SGE".

10 PERSONALE COINVOLTO

Responsabile Manutenzione ed Ingegneria Impianti, Energy Manager: P****** A*********

Stagista laureando in Ing. Elettrica: Mion Manuel

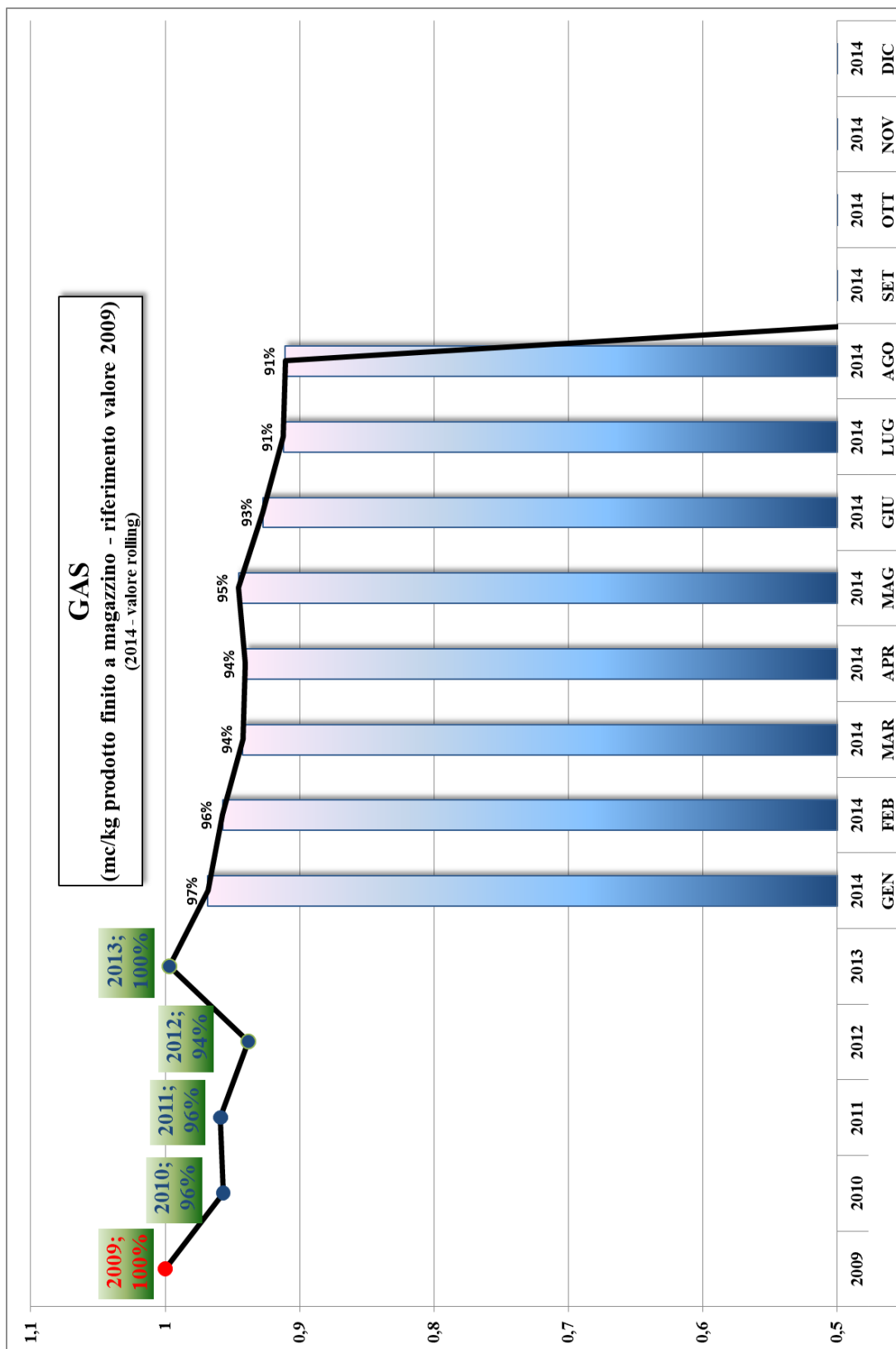



Figura 2.10- Andamento Enpi per Gas

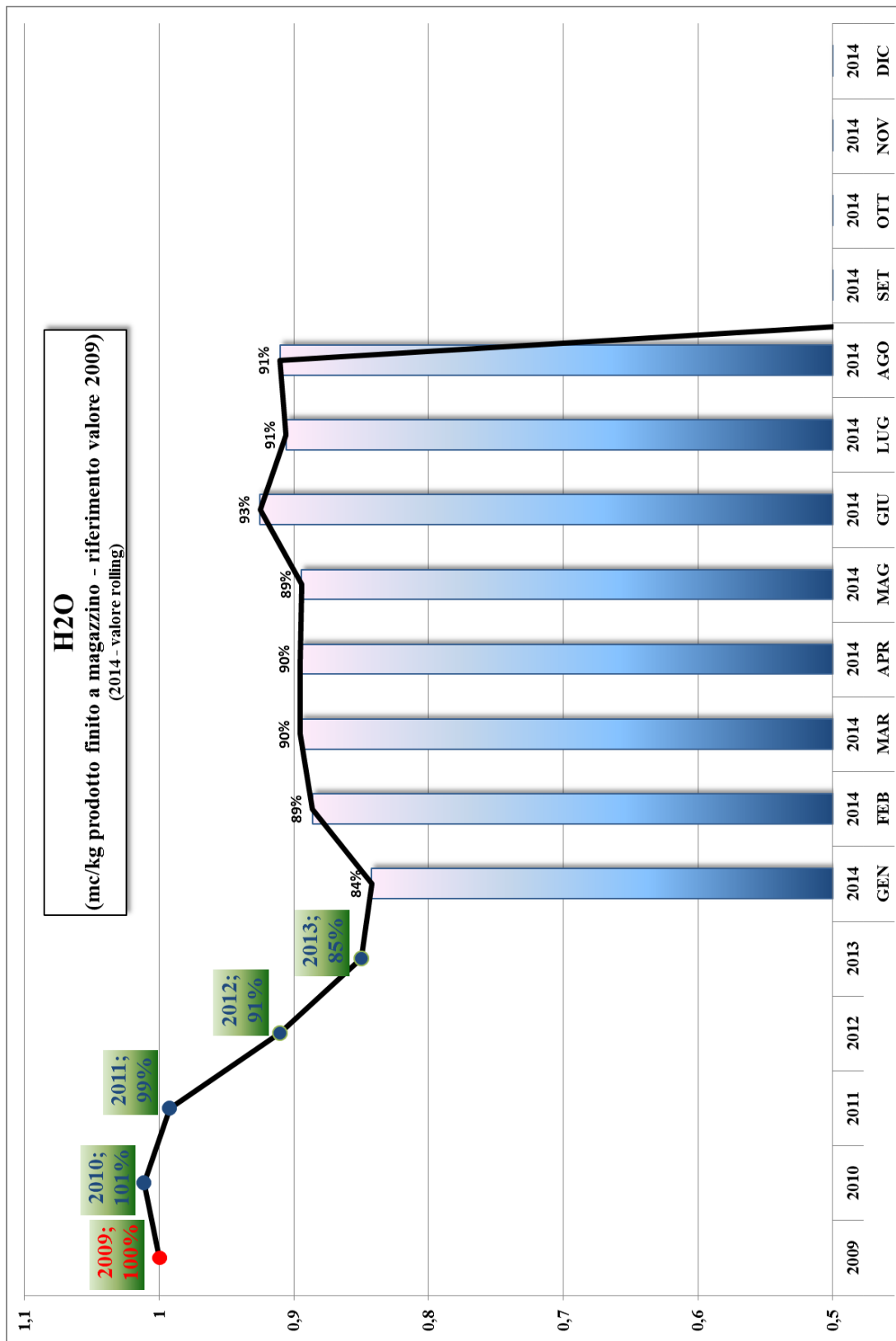



Figura 2.11- Andamento EnPI per Acqua

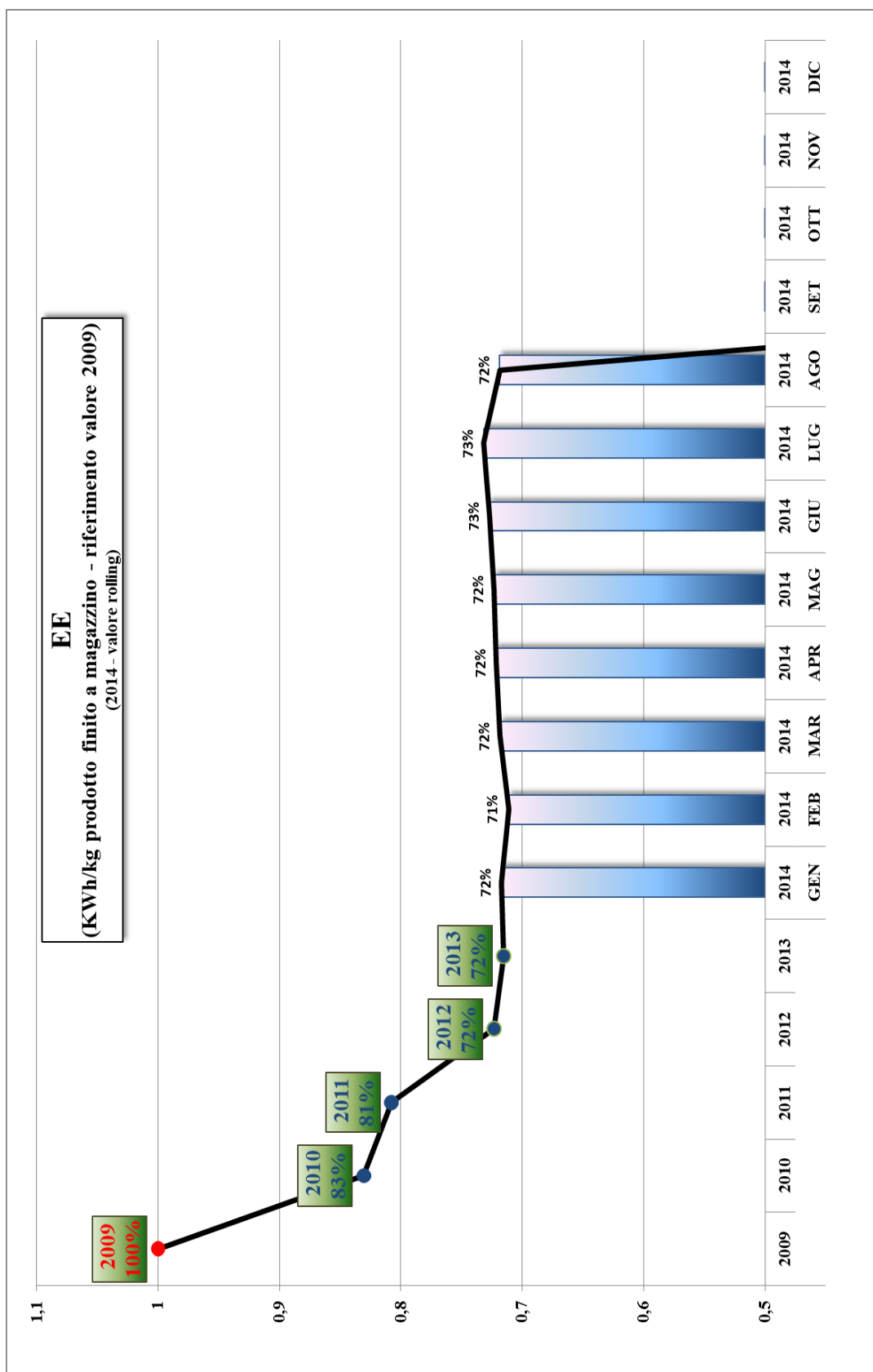



Figura 2.12- Andamento EnPI per Energia Elettica

2.5.12 FCD 8812 “Check list verifica ispettiva per gestione energia”

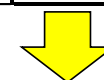
Commento: Di seguito riportiamo il documento già compilato per evitare ancor una volta inutili ripetizioni facilitandone di conseguenza anche la comprensione.

RIEPILOGO AUDIT INTERNO

Processo SITM

Punto	Argomento	Massimo punteggio ottenibile	Domande non applicabili	Massimo punteggio Applicabile	Punteggio ottenuto	%	
4.1	Requisiti generali	30	0	30	20	67%	
4.2	Responsabilità della Direzione	70	3	40	24	60%	
4.3	Politica energetica	50	1	40	32	80%	
4.4	Pianificazione energetica	200	5	150	80	53%	
4.5	Attuazione e funzionamento	120	1	110	68	62%	
4.6	Verifica	120	6	60	32	53%	
4.7	Riesame della Direzione	30	3	0	0	#DIV/0!	
		620	**19**	**430**	**256**	**60%**	TOTALI

Attività non verificabili all'ufficio o dipartimento

N° valutazioni con punteggio 10	1
N° valutazioni con punteggio 8	16
N° valutazioni con punteggio 6	14
N° valutazioni con punteggio 4	8
N° valutazioni con punteggio 2	1
N° valutazioni con punteggio 0	3
N° TOT valutazioni applicabili	43

C

Classificazione:
A Ottimo (90-100)
B Buono (70-90)
C Sufficiente (50-70)
D Insufficiente (< 50)

Punteggi: NC (critica) : 0 - NC (maggiore) : 2 - NC minore: 4 Osservazione: 6/8

Partecipanti alla verifica
Mion Manuel

Firma per accettazione

Data

Firma Assicurazione Qualità

Data

Firma Direzione

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.1		Requisiti generali								
	a)	Esiste un SGE conforme alla normativa ISO EN UNI CEI 50001?				*				
	b)	Scopo e confini del SGE sono definiti e documentati?					*			
	c)	Esistono indicazioni su come il SGE perseguira il miglioramento continuo delle prestazioni energetiche e di se stesso?				*				
		n° valutazioni	0	0	0	2	1	0	0	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	0	12	8	0		

Massimo punteggio ottenibile	30
Domande non applicabili	0
Massimo punteggio Applicabile	30
Punteggio ottenuto	20
%	67%

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.2		Responsabilità della Direzione								
4.2.1		Alta Direzione								
	a)	Dimostra il suo impegno a sotenere il SGE (anche rendendo disponibili adeguate risorse)?							*	
	b)	Definisce, aggiorna e sottoscrive sotto forma di documento la politica energetica, gli obiettivi guida, gli EnPIs appropriati e qualsiasi altro aspetto indispensabile per un SGE efficace ed efficiente (ovviamente tali documenti dovranno risultare tra loro dipendenti e coerenti)?							*	
	c)	Nomina l'Energy Manager?			*					esiste ufficiosamente
	d)	Realizza il Riesame della Direzione?							*	
4.2.2		Rappresentante della Direzione								
	a)	Identifica e definisce criteri, metodi e soprattutto un team necessari a supportare le attività di gestione dell'energia?			*					
	b)	Opera in conformità alla ISO EN UNI CEI 50001 e in linea con la Politica Energetica propria dell'organizzazione?					*			
	c)	Riferisce all'Alta Direzione in merito al SGE (iniziative, responsabilità, traguardi, ecc.)?					*			
		n° valutazioni	0	0	2	0	2	0	3	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	8	0	16	0		

Massimo punteggio ottenibile	70
Domande non applicabili	3
Massimo punteggio Applicabile	40
Punteggio ottenuto	24
%	60%

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.3		Politica energetica								
	a)	E' adeguata alla natura e dimensione dell'uso e consumo dell'energia nell'organizzazione?				*				
	b)	Include l'impegno al miglioramento continuo delle prestazioni energetiche e del SGE stesso?					*			
	c)	E' sufficientemente chiara da poter essere trasmessa a tutti i livelli dell'organizzazione oltre che a potenziali fornitori e/o acquirenti (in modo da supportare la progettazione e l'acquisto/vendita di prodotti e servizi)?					*			
	d)	Include l'impegno per l'azienda/ente ad essere conforme alla legislazione ambientale?						*		
	e)	La politica ambientale viene riesaminata periodicamente ed aggiornata, se del caso, alla luce dei risultati delle prestazioni energetiche?							*	
		n° valutazioni	0	0	0	1	2	1	1	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	0	6	16	10		

Massimo punteggio ottenibile	50
Domande non applicabili	1
Massimo punteggio Applicabile	40
Punteggio ottenuto	32
%	80%

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.4		Pianificazione energetica								
4.4.1		Generalità								
	a)	Viene condotta e documentata una prassi di pianificazione energetica coerente e comprensiva di analisi dei risultati?				*				
	b)	Viene attuato un processo di "benchmarking" interno e/o esterno?	*							
4.4.2		Requisiti legislativi ed altri requisiti								
	a)	Il SGE ha accesso ai requisiti legislativi applicabili e agli altri sottoscritti dall'organizzazione in riferimento agli usi e consumi dell'energia?							*	
	b)	Il SGE opera nel rispetto di tali requisiti?							*	
	d)	Tali requisiti vengono riesaminati a intervalli regolari e aggiornati con continuità?							*	
4.4.3		Analisi energetica								
	a)	Viene effettuata e documentata l'analisi degli usi e consumi nel passato e nel presente, delle fonti energetiche identificate, sulla base di misurazioni e altri dati attendibili?				*				
	b)	Vengono identificate e catalogate almeno le aree di uso significativo di energia e le variabili rilevanti che maggiormente influenzano queste aree?				*				
	c)	Traspaiono le opportunità di miglioramento perseguibili e la priorità con le quali le stesse devono essere affrontate?					*			
	d)	L'analisi energetica è conforme ai criteri minimi per diagnosi energetiche riportati nell'Allegato 2 del Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n.102?			*					

4.4.4		Consumo di riferimento								
	a)	E' idoneo ad essere utilizzato come metro di paragone con la realtà presente oltre ad essere necessariamente completo di tutte le informazioni indispensabili per i vari confronti?					*			
	b)	E' aggiustato ogni qualvolta possa risultare obsoleto (variazione EnPIs, variazione fonti energetiche, ecc.)?							*	
4.4.5		Indicatori di prestazione energetica (EnPIs)								
	a)	Sono costantemente adeguati a garantire la sorveglianza e la misurazione della prestazione energetica?					*			
	b)	La metodologia per il loro calcolo è esplicata in maniera semplice e chiara?					*			
4.4.5		Obiettivi energetici, traguardi energetici e piani d'azione della gestione dell'energia								
	a)	Gli obiettivi sono corettamente relazionati a dei riferimenti temporali?				*				
	b)	Gli obiettivi sono concorati sulla base di considerazioni legate alle condizioni finanziarie, operative e di attività, tecnologiche dell'organizzazione e ai punti di vista delle parti interessate?			*					
	c)	I traguardi sono in linea con gli obiettivi prefissati? Se così non fosse, viene intrapreso uno studio dell'inefficacia del SGE e documentati i fenomeni identificati come cause di tali discostamenti indesiderati?							*	
	d)	Nel piano d'azione sono sufficientemente distinte le azioni da intraprendere?					*			
	e)	Nel piano d'azione sono assegnate delle priorità differenti alle azioni da intraprendere?					*			
	f)	Nel piano d'azione sono designate le responsabilità per ciascuna delle azioni da intraprendere?	*							
	g)	Nel piano d'azione sono definiti i mezzi e le risorse rispettivamente utilizzati e stanziati per ciascuna delle azioni da intraprendere?	*							
		n° valutazioni	3	0	2	4	6	0	5	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	8	24	48	0		

Massimo punteggio ottenibile	200
Domande non applicabili	5
Massimo punteggio Applicabile	150
Punteggio ottenuto	80
%	53%

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.5		Attuazione e funzionamento								
4.5.1		Generalità								
	a)	L'organizzazione attua attraverso il normale funzionamento del SGE quanto scaturisce dalla fase di "Pianificazione energetica"?				*				
4.5.2		Competenza, formazione e consapevolezza								
	a)	Proporzionalmente a quanto una persona è coinvolta nel SGE, questa è sufficientemente formata e di conseguenza competente in riferimento alle fonti energetiche in uso (tutti i componenti dell'organizzazione devono essere almeno consapevoli dell'esistenza del SGE e degli aspetti caratterizzanti)?				*				
	b)	Le attività di formazione sono organizzate e registrate iin maniera opportuna?					*			
4.5.3		Comunicazione								
	a)	Considerate le dimensioni dell'organizzazione, esiste una divulgazione interna della prestazione energetica sufficiente a raggiungere qualsiasi persona dell'organizzazione?					*			
	b)	Esiste la possibilità che proproste di miglioramenti arrivino al SGE da qualsiasi persona facente parte dell'organizzazione?			*					
	c)	Esiste una comunicazione della prestazione energetica verso l'esterno attraverso un canale che preveda anche il rientro di possibili considerazioni e/o suggerimenti?		*						
4.5.4		Documentazione								
	a)	Può ritenersi completa?					*			
	b)	Esistono delle procedure scritte per redarre, approvare, distribuire ed archiviare i documenti e le registrazioni del SGE?					*			
4.5.5		Controllo operativo								
	a)	Esiste un sistema di gestione della manutenzione di tutti i sistemi collegabili all'uso dell'energia che identifica le operazioni da svolgere su questi, pianifica gli interventi e ne registra gli aspetti significativi?				*				
4.5.6		Progettazione								
	a)	Eventuali opportunità di miglioramento delle prestazioni energetiche e il controllo operativo vengono considerati nel corso delle fasi di definizione, implementazione e controllo di un nuovo progetto?				*				
4.5.7		Acquisto di servizi energetici, prodotti, apparecchiature ed energia								
	a)	Traspare ai fornitori di servizi enregetici, prodotti, apparecchiatture ed energia la volontà dell'organizzazione di valutare la soluzione migliore anche sulla base delle prestazioni energetiche della stessa fornitura?				*				
	b)	Sono definite e documentate delle specifiche si acquisto dell'energia o per lo meno vengono utilizzate specifiche proposte da un fornitore energetico come appropriate?							*	
		n° valutazioni	0	1	1	5	4	0	1	
		Punteggi parziali >>>>	0	2	4	30	32	0		

Massimo punteggio ottenibile	120
Domande non applicabili	1
Massimo punteggio Applicabile	110
Punteggio ottenuto	68
%	62%

Torna ad elenco

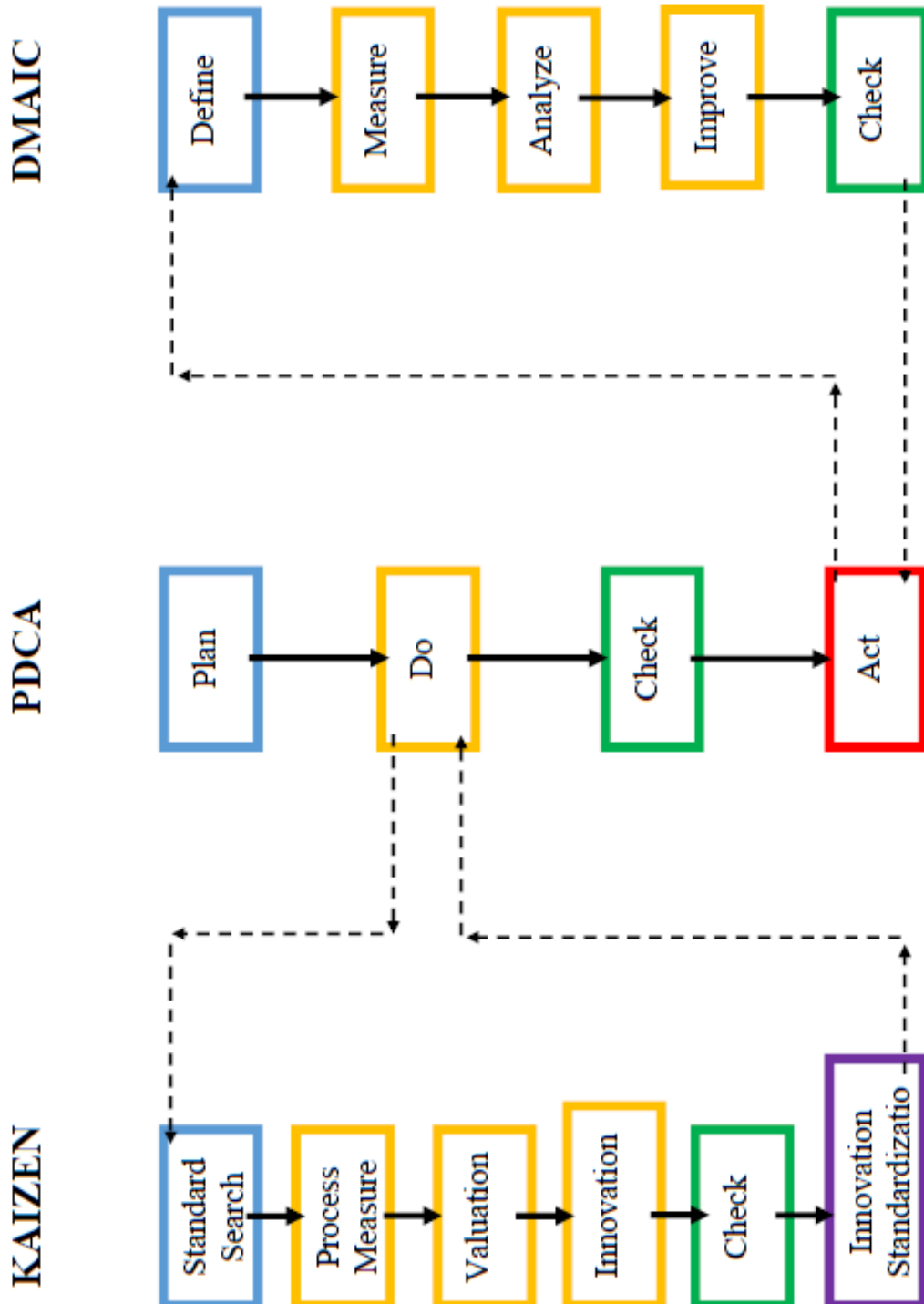
			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.6		Verifica								
4.6.1		Monitoraggio, misurazione e analisi								
	a)	L'organizzazione assicura che le caratteristiche chiave della sua operatività che determinano le prestazioni energetiche siano sorvegliate, misurate, registrate e soprattutto analizzate ad intervalli predefiniti?					*			
	b)	Esiste un sistema di misurazione adeguato alle dimensioni e alla complessità dell'organizzazione che dia dati attendibili e ripetibili?			*					
4.6.2		Valutazione della conformità ai requisiti legislativi ed altri requisiti								
	a)	L'organizzazione deve valutare periodicamente la conformità ai requisiti legislativi ed altri requisiti sottoscritti dalla stessa?							*	
4.6.3		Audit interno del SGE								
	a)	Esiste un piano di programmazione di audit interni?			*					esiste per audit qualità e ambiente quindi da aggiornare con audit energetici
	b)	Esiste un documento riportante i nomi delle persone qualificate almeno secondo i canoni dell'organizzazione a svolgere la funzione di auditor?			*					esiste per auditor qualità e ambiente quindi da modificare
	c)	Dagli audit precedenti (in cui il team d'ispezione era differente dal team che sta ora svolgendo tale funzione) traspare che gli auditor interni sono stati sufficientemenete preparati, obiettivi e imparziali nel svolgere la propria mansione?							*	
4.6.4		Non conformità, correzioni, azioni correttive ed azioni preventive								
	a)	Esiste una procedeura scritta a cui fare riferimento per rilevare e gestire eventuali non conformità in campo energetico?				*				
	b)	Negli audit precedenti sono state riesaminate le non conformità attuali o potenziali?							*	
	c)	Vengono chiaramente identificate le figure che hanno uno o più compiti tra l'individuare le cause delle non conformità, valutare l'azione correttiva migliore tra quelle proposte come soluzione, implementare quest'ultima e verificarne l'efficacia?							*	
4.6.5		Controllo delle registrazioni								
	a)	Le registrazioni sono predisposte e conservate in modo da fornire evidenza della conformità ai requisiti e dell'efficace funzionamento del SGE?							*	
	b)	Le registrazioni rimangono leggibili, facilmente identificabili e rintracciabili?							*	
	c)	E' predisposta una procedura documentata per stabilire le modalità necessarie per l'identificazione,l'archiviazione, la protezione, la reperibilità, la definizione della durata di conservazione e le modalità di eliminazione delle registrazioni?				*				
		n° valutazioni	0	0	3	2	1	0	6	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	12	12	8	0		

Massimo punteggio ottenibile	120
Domande non applicabili	6
Massimo punteggio Applicabile	60
Punteggio ottenuto	32
%	53%

Torna ad elenco

			0	2	4	6	8	10	N/A	Riferimenti
4.7		Riesame della Direzione								
4.7.1		Generalità								
	a)	L'alta direzione riesamina ad intervalli pianificati il SGE, prendendo in considerazione idoneità, adeguatezza ed efficacia di quest'ultimo?							*	
4.7.2		Elementi in ingresso per il riesame della Direzione								
	a)	Sono messi a disposizione della Direzione tutti gli elementi (in forma completa e comprensibile) previsti dalla ISO EN UNI CEI 50001?							*	
4.7.3		Elementi in uscita dal riesame della Direzione								
	a)	La Direzione eroga tutti gli elementi (in forma completa e comprensibile) previsti dalla ISO EN UNI CEI 50001?							*	
		n° valutazioni	0	0	0	0	0	0	3	
		Punteggi parziali >>>>	0	0	0	0	0	0		

Massimo punteggio ottenibile	30
Domande non applicabili	3
Massimo punteggio Applicabile	0
Punteggio ottenuto	0
%	####

2.5.13 PCD 9913 “Metodo piano d’azione”

3 PDCA IMP. ASPIRAZIONE FUMI + SCHEDA AZIONE ENERGETICA DEL SGE

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE

Al termine della fase di stampaggio (vedi Cap. 2, Par. 4, punto 10), nello specifico all'apertura della pressa a seguito del processo di vulcanizzazione, vengono prodotti dei fumi che devono essere aspirati ed espulsi dal locale di lavoro.

Nelle 18 presse manuali dove la stampata è staccata dallo stampo direttamente dall'operatore che si trova dunque da subito a contatto con il foglio sagomato appena vulcanizzato, ogni postazione prevede fronte pressa un banco di lavoro costituito da un piano freddo su cui viene poggiata la stampata per abbatterne la temperatura e da una cappa di aspirazione affacciata appunto per la cattura di questi fumi riversati poi all'esterno del capannone attraverso apposito camino di sfogo[18].

Al momento dell'installazione di tale sistema per la salvaguardia della qualità del posto di lavoro, le cappe furono provviste di una saracinesca azionata da un attuatore pneumatico con comando legato (fine corsa meccanico/pneumatico) all'apertura del cancello di protezione frontale e mantenuto attivo grazie ad un temporizzatore. Questo accorgimento limita la portata d'aria mossa dal ventilatore altresì consente di ridurre la quantità di fluido espulsa dal locale che, dato il numero elevato di postazioni di lavoro, non sarebbe risultata ininfluente in termini di ricambi d'aria orari, già garantiti da appositi estrattori installati a soffitto, e quindi in termini di energia spesa per il condizionamento del reparto. Per capire meglio l'ultima affermazione si fa presente che l'aria espulsa deve essere re-integrata non semplicemente con aria esterna ma con aria trattata da apposite U.T.A. che prevedono ovviamente dei costi di funzionamento e mantenimento per tanto maggiore è la quota in surplus d'aria estratta dalle cappe dei vari banchi maggiore saranno i costi di climatizzazione del locale.

Sulla base delle considerazioni appena riportate e con l'intento di ridurre i consumi di energia elettrica assorbita dal motore-ventilatore si è deciso di studiare la possibilità di attuare un sistema di retroazione tecnicamente ed economicamente fattibile con la necessità e l'obbligo morale di salvaguardare il benessere degli operatori.

Si sottolinea che nel proseguo del capitolo sarà possibile individuare facilmente le fasi dei precedentemente citati metodi DMAIC piuttosto che PDCA nonostante queste non verranno esplicitamente richiamate.

3.2 DATI TECNICI DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE

Tabella 3.1-Dati di targa ventilatore

	SIMBOLOGIA	VALORE/INDICAZIONE	U.D.M.
Costruttore		EUROVENTILATORI S.p.a.	
Tipologia		Bassa pressione	
Modello		BPR 632/A	
Portata	Q	112 ÷ 315	m^3/min
Pressione aspirante	p_a	50 ÷ 133	Kg/m^2
Pressione premente	p_p	50 ÷ 135	Kg/m^2
Tipo fluido		Pulita	
Flangia aspirante	ø	638	mm
Flangia premente	▫	630*450	Mm
Peso senza motore		147	Kg
PD^2		5.4	Kg*m^2
Note generali		Ventilatore orientabile	

[18] Il SGA in collaborazione con laboratori esterni autorizzati effettua su questo camino, come su tutti gli altri presenti nei tre siti, dei rilevamenti annuali per certificare l'assenza di eventuali inquinanti atmosferici in concentrazioni superiori ai limiti imposti dal Dl152.06.

Tabella 3.2-Dati di targa motore elettrico

	SIMBOLOGIA	VALORE/INDICAZIONE	U.D.M.
Costruttore		ABB	
Classe efficienza		IE2	
Modello		3CAA 132312-ABE	
Velocità		1465	rpm
Tensione	Vn	400	V
Potenza	Pn	5.5	KW
Fattore di potenza	cosφ	0.79	
Corrente	In	11.2	A

Inoltre riportiamo un disegno semplificativo della composizione delle tubazioni all'interno del reparto.

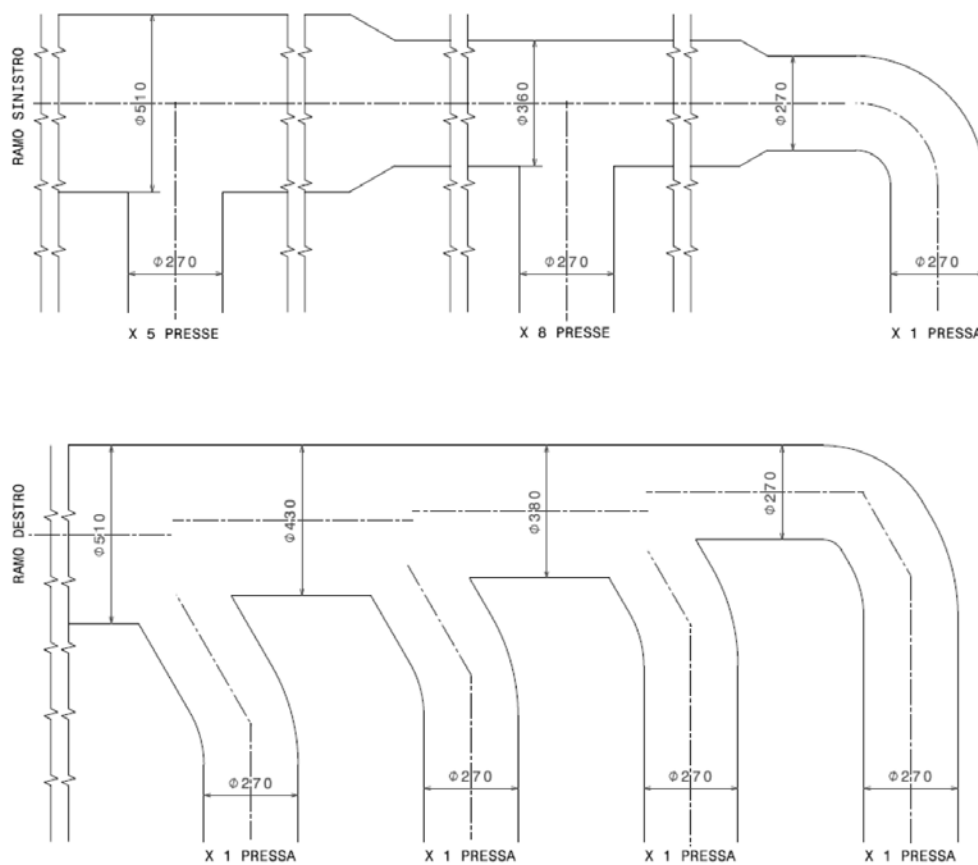



Figura 3.1- Diametri tubazioni rammi Dx e Sx condotto aspirazione

3.3 IMPLEMENTAZIONE DI UN MODELLO SEMPLIFICATO E ANALISI

Partendo dai rilievi dei dati appena elencati si è cercato d'implementare un modello molto semplificativo dell'impianto che ci aiutasse a capire le diverse situazioni di regime di funzionamento con un numero variabile di cappe in funzione.

Si è partiti dal definire quale potesse essere la velocità dell'aria all'aspirazione minima sufficiente per garantire l'efficacia dell'aspirazione garantendo la qualità dell'ambiente di lavoro, post-ponendo lo studio dell'efficienza energetica, in modo da calcolare la portata necessaria per ogni cappa. Considerati:

- Tipo di inquinante: fumi da gomma appena vulcanizzata;
- Velocità di emissione: praticamente senza velocità/bassa velocità;
- Condizioni ambientali: aria quasi quieta;
- Geometria sorgente: foglio di dimensioni massime 1000x800mmq;
- Tipo di cappa: affacciata;

la velocità di cattura adottabile vale 0,5÷1m/S (5).

Partendo dalla equazione di Dalla Valle[19] e assumendo la nostra cappa come una composizione di 3 cappe a fessura flangiata consecutive, la portata d'aria necessaria "Q" per ciascuna cappa risulta essere:

$$Q = 3 \times 2.6 \times L \times V_x \times X$$

essendo:

$$\frac{W}{L} < 0.2 \quad X > 0.4 \times W$$

dove:

$L = 1420mm$	Lunghezza fessura aspirazione
$W = 30mm$	Altezza fessura aspirazione
$X = 50mm$	Distanza sorgente fumi
$Vx = 1m/s$	Velocità all'aspirazione[20]

Il passo successivo consiste nell'andare a stimare la curva di carico dell'intero sistema nella condizione più sfavorevole ovvero con tutte le cappe in funzione contemporaneamente; bisognerà calcolare le perdite di pressione sulla cappa più lontana tenendo conto che il flusso d'aria aumenterà di volta in volta che si incontrerà un nodo di immissione delle postazioni successive. Per questo passaggio è stata creata una tabella di calcolo che scomponiamo di seguito per facilità di comprensione ma prima:

---

[19] Data una cappa ad apertura piana, la portata teorica necessari a garantire una velocità di cattura v_0 nella sezione di ingresso S_0 è data da:

$$Q = v_0 \times S_0$$

In pratica però tale formula non può essere usata per determinare la portata necessaria se la sorgente di inquinante è posta ad una distanza "x" davanti alla cappa.
In questo caso infatti si utilizza una equazione determinata sperimentalmente da Dalla Valle che esprime la portata in funzione della distanza "x" della sorgente inquinante dalla cappa e della sezione S_0 di ingresso della cappa.
Data una cappa ad apertura piana circolare non flangiata, la portata teorica necessaria a garantire una velocità di cattura v_x alla distanza "x" della sezione di ingresso è data da:

$$Q = v_x \times (10x^2 + S_0) \qquad \text{(Equazione di Dalla Valle) (5)}$$

[20] Ai fini cautelativi si è scelto di considerare la velocità massima proposta riservandoci un buon margine di tolleranza (0.5 m/s) nel momento in cui andremo ad effettuare delle misure di controllo.

a. Ne descriviamo le sigle delle varie colonne:

- Tipo: elemento considerato;
- D: diametro caratteristico elemento;
- S: sezione caratteristica elemento;
- L: lunghezza tubazione;
- R. raggio di curvatura;
- K: fattore di resistenza accidentale per congiunzioni;
- Q: portata d'aria;
- V: velocità flusso d'aria;
- Δp: perdite di pressione.

b. Riportiamo a titolo di esempio il calcolo delle perdite rispettivamente sul primo tratto di tubo e sul primo elemento di giunzione incontrati partendo proprio dalla pressa manuale più lontana:

- Calcolo perdite di pressione su tubazione tonda rettilinea

$Numero\ riga\ Rif.tabella$	1
$Elemento$	Tubo verticale
$D = 0.27m$	Da rilievi sul campo
$S = 0.0572265m^2$	$S = \frac{\pi \times D2}{4}$
$L = 4m$	Da rilievi sul campo
$R = n.c.$	Non correlato.
$R/D = n.c.$	Non correlato.
$K = n.c.$	Non correlato.
$Q = 0.5538m^3/s$	Portata d'aria transitante: equivale alla somma delle portate d'aria di tutte le cappe precedenti all'elemento in oggetto (In questo caso 1 sola).
$Q' = 1993.68m^3/h$	$Q' = Q \times \left(\frac{3600s}{h}\right)$
$V = 9.6773m/s$	$V = \frac{Q}{S}$
$\Delta p' = 0.4mmH_2O/m$	Perdite di carico in tubazioni diritte circolari[21] considerate D, Q e V
$\Delta p'' = n.c.$	Non correlato.
$\Delta p = 16Pa$	$\Delta p = L \times \Delta p' \times (10Pa/mmH2O)$

- Calcolo perdite di pressione su giunzione generica

$Numero\ riga\ Rif.tabella$	2
$Elemento$	Curva 3s
$D = 0.27m$	Da rilievi sul campo

[21] www.ventilazioneindustriale.it

$S = 0.0572265m^2$	$S = \frac{\pi \times D^2}{4}$
$L = n.c.$	Non correlato
$R = 0.4m$	Da rilievi sul campo
$R/D = 1.48$	Calcolato.
$K = 0.3$	Coefficienti di perdita di carico accidentali K[22]
$Q = 0.5538m^3/s$	Portata d'aria transitante: ancora equivale alla somma delle portate d'aria di tutte le cappe precedenti all'elemento in oggetto (In questo caso 1 sola).
$Q' = 1993.68m^3/h$	$Q' = Q \times \left(\frac{3600s}{h}\right)$
$V = 9.6773m/s$	$V = \frac{Q}{S}$
$\Delta p' = n.c.$	Non correlato.
$\Delta p'' = 1.7556Kgf/m^2$	$\Delta p'' = \frac{K \times \gamma \times V^2}{2 \times g}$ [23]
$\Delta p = 17.2165Pa$	$\Delta p = \Delta p'' * \left(\frac{9.80665Pa}{Kgf * m^2}\right)$

c. Puntualizziamo alcune chiavi di lettura:

- Le caselle evidenziate riportano i valori ricavati dai diagrammi e dagli schemi;
- Gli elementi con Rif. 1÷48 compongono il ramo sinistro dell'impianto ovvero il lato più lungo, non a caso si riscontrano 12 dei 18 stacchi a tubo verticale partendo appunto dal Rif. 1, relativo al banco di lavoro più lontano dal ventilatore aspirante;
- Gli elementi con Rif. 49÷65 rappresentano il ramo destro dell'impianto, il più corto;
- Gli elementi con Rif. 66÷71 rappresentano il tratto finale post-giunzione dei due rami, che in parte si sviluppa esternamente all'edificio;
- Si è tralasciato il tratto di tubo di alcuni metri relativo al camino post ventilatore;
- Agli elementi non costitutivi del percorso più lungo di cui però era importante considerare la portata che aggiungevano al flusso d'aria è stato assegnato arbitrariamente il valore "0" nelle caselle "L" o "K" così che la relativa caduta di pressione risultasse nulla;
- Si è utilizzato il Pascal come grandezza comune per la misura delle perdite di pressione perché grandezza utilizzata anche dal costruttore del ventilatore nella curva caratteristica della macchina;
- Per lo stesso motivo del punto precedente si è trasformata la portata in metri cubi (m^3/h).

[22] www.ventilazioneindustriale.it

[23] Nella formula $\Delta p'' = \frac{K \times \gamma \times V^2}{2 \times g}$:

- Υ: peso specifico dell'aria, considerato pari a $1.226Kg/m^3$ (15°C; 0m.s.l.m.) in concordanza con il valore assunto dal costruttore trattando aria pulita nonostante la temperatura del fluido aspirato è maggiore nel nostro caso e quindi diminuirebbe leggermente il valore del peso specifico da utilizzare nel calcolo (ex. $\Upsilon = 1.128Kg/m^3$ (40°C; 0m.s.l.m.)).
- g: accelerazione gravitazionale.

Tabella 3.3- modello tubazione parte 1

Rif.	**Elemento**	**D (m)**	**S (mq)**	**L (m)**
1	tubo vert	0,27	0,0572	4
2	curva 3s	0,27	0,0572	
3	tubo orr	0,27	0,0572	3
4	cono 30°	0,27	0,0572	
5	giunto T	0,27	0,0572	
6	tubo vert	0,27	0,0572	0
7	tubo orr	0,36	0,1017	3
8	giunto T	0,36	0,1017	
9	tubo vert	0,27	0,0572	0
10	tubo orr	0,36	0,1017	3
11	giunto T	0,36	0,1017	
12	tubo vert	0,27	0,0572	0
13	tubo orr	0,36	0,1017	3
14	giunto T	0,36	0,1017	
15	tubo vert	0,27	0,0572	0
16	tubo orr	0,36	0,1017	3
17	giunto T	0,36	0,1017	
18	tubo vert	0,27	0,0572	0
19	tubo orr	0,36	0,1017	3
20	giunto T	0,36	0,1017	
21	tubo vert	0,27	0,0572	0
22	tubo orr	0,36	0,1017	3
23	giunto T	0,36	0,1017	
24	tubo vert	0,27	0,0572	0
25	tubo orr	0,36	0,1017	3
26	giunto T	0,36	0,1017	
27	tubo vert	0,27	0,0572	0
28	tubo orr	0,36	0,1017	3
29	cono 30°	0,36	0,1017	
30	giunto T	0,51	0,2042	
31	tubo vert	0,27	0,0572	0
32	tubo orr	0,51	0,2042	3
33	giunto T	0,51	0,2042	
34	tubo vert	0,27	0,0572	0
35	tubo orr	0,51	0,2042	3
36	giunto T	0,51	0,2042	
37	tubo vert	0,27	0,0572	0
38	tubo orr	0,51	0,2042	3
39	giunto T	0,51	0,2042	
40	tubo vert	0,27	0,0572	0
41	tubo orr	0,51	0,2042	3
42	giunto T	0,51	0,2042	
43	tubo vert	0,27	0,0572	0
44	tubo orr	0,51	0,2042	3
45	curva1 5s	0,51	0,2042	
46	tubo verticale tra curve	0,51	0,2042	1

47	curva2 5s	0,51	0,2042	
48	tubo orr	0,51	0,2042	7
49	tubo vert	0,27	0,0572	0
50	curva 3s	0,27	0,0572	
51	tubo orr	0,27	0,0572	0
52	tubo vert	0,27	0,0572	0
53	curva 60°	0,27	0,0572	
54	biforcazione 30°	0,27	0,0572	
55	tubo orr	0,38	0,1134	0
56	tubo vert	0,27	0,0572	0
57	curva 60°	0,27	0,0572	
58	biforcazione 30°	0,27	0,0572	
59	tubo orr	0,43	0,1451	0
60	tubo vert	0,27	0,0572	0
61	curva 60°	0,27	0,0572	
62	biforcazione 30°	0,27	0,0572	
63	tubo orr	0,51	0,2042	0
64	curva 5s	0,51	0,2042	
65	tubo verticale	0,51	0,2042	0
66	biforcazione 30°	0,51	0,2042	
67	tubo orr	0,65	0,3317	5,5
68	giunto T rovescio	0,65	0,3317	
69	tubo vert	0,65	0,3317	3
70	curva 5s	0,65	0,3317	
71	tubo orr	0,65	0,3317	0,5

Tabella 3.4- modello tubazione parte 2

Rif.	**Elemento**	**R (m)**	**R/D**	**K**
1	tubo vert			
2	curva 3s	0,4	1,48	0,3
3	tubo orr			
4	cono 30°			0,8
5	giunto T			0,5
6	tubo vert			
7	tubo orr			
8	giunto T			0,5
9	tubo vert			
10	tubo orr			
11	giunto T			0,5
12	tubo vert			
13	tubo orr			
14	giunto T			0,5
15	tubo vert			
16	tubo orr			
17	giunto T			0,5

18	tubo vert			
19	tubo orr			
20	giunto T			0,5
21	tubo vert			
22	tubo orr			
23	giunto T			0,5
24	tubo vert			
25	tubo orr			
26	giunto T			0,5
27	tubo vert			
28	tubo orr			
29	cono 30°			0,8
30	giunto T			0,5
31	tubo vert			
32	tubo orr			
33	giunto T			0,5
34	tubo vert			
35	tubo orr			
36	giunto T			0,5
37	tubo vert			
38	tubo orr			
39	giunto T			0,5
40	tubo vert			
41	tubo orr			
42	giunto T			0,5
43	tubo vert			
44	tubo orr			
45	curva1 5s	0,75	1,47	0,25
46	tubo verticale tra curve			
47	curva2 5s	0,75	1,47	0,25
48	tubo orr			
49	tubo vert			
50	curva 3s	0,4	1,48	0
51	tubo orr			
52	tubo vert			
53	curva 60°			0
54	biforcazione 30°			0
55	tubo orr			
56	tubo vert			
57	curva 60°			0
58	biforcazione 30°			0
59	tubo orr			
60	tubo vert			
61	curva 60°			0
62	biforcazione 30°			0
63	tubo orr			
64	curva 5s	0,75	1,47	0
65	tubo verticale			

66	biforcazione 30°	0,5	0,98	0,3
67	tubo orr			
68	giunto T rovescio			1,5
69	tubo vert			
70	curva 5s	0,9	1,38	0,25
71	tubo orr			

Tabella 3.5- modello tubazione parte 3

Rif.	**Elemento**	**Q (mc/s)**	**Q' (mc/h)**	**V (m/s)**
1	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
2	curva 3s	0,5538	1993,6800	9,6773
3	tubo orr	0,5538	1993,6800	9,6773
4	cono 30°	0,5538	1993,6800	9,6773
5	giunto T	0,5538	1993,6800	9,6773
6	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
7	tubo orr	1,1076	3987,3600	10,8870
8	giunto T	1,1076	3987,3600	10,8870
9	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
10	tubo orr	1,6614	5981,0400	16,3305
11	giunto T	1,6614	5981,0400	16,3305
12	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
13	tubo orr	2,2152	7974,7200	21,7740
14	giunto T	2,2152	7974,7200	21,7740
15	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
16	tubo orr	2,7690	9968,4000	27,2175
17	giunto T	2,7690	9968,4000	27,2175
18	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
19	tubo orr	3,3228	11962,0800	32,6610
20	giunto T	3,3228	11962,0800	32,6610
21	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
22	tubo orr	3,8766	13955,7600	38,1045
23	giunto T	3,8766	13955,7600	38,1045
24	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
25	tubo orr	4,4304	15949,4400	43,5480
26	giunto T	4,4304	15949,4400	43,5480
27	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
28	tubo orr	4,9842	17943,1200	48,9915
29	cono 30°	4,9842	17943,1200	48,9915
30	giunto T	4,9842	17943,1200	24,4110
31	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
32	tubo orr	5,5380	19936,8000	27,1233
33	giunto T	5,5380	19936,8000	27,1233
34	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
35	tubo orr	6,0918	21930,4800	29,8357
36	giunto T	6,0918	21930,4800	29,8357
37	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773

38	tubo orr	6,6456	23924,1600	32,5480
39	giunto T	6,6456	23924,1600	32,5480
40	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
41	tubo orr	7,1994	25917,8400	35,2603
42	giunto T	7,1994	25917,8400	35,2603
43	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
44	tubo orr	7,7532	27911,5200	37,9727
45	curva1 5s	7,7532	27911,5200	37,9727
46	tubo verticale tra curve	7,7532	27911,5200	37,9727
47	curva2 5s	7,7532	27911,5200	37,9727
48	tubo orr	7,7532	27911,5200	37,9727
49	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
50	curva 3s	0,5538	1993,6800	9,6773
51	tubo orr	0,5538	1993,6800	9,6773
52	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
53	curva 60°	0,5538	1993,6800	9,6773
54	biforcazione 30°	0,5538	1993,6800	9,6773
55	tubo orr	1,1076	3987,3600	9,7712
56	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
57	curva 60°	0,5538	1993,6800	9,6773
58	biforcazione 30°	0,5538	1993,6800	9,6773
59	tubo orr	1,6614	5981,0400	11,4464
60	tubo vert	0,5538	1993,6800	9,6773
61	curva 60°	0,5538	1993,6800	9,6773
62	biforcazione 30°	0,5538	1993,6800	9,6773
63	tubo orr	2,2152	7974,7200	10,8493
64	curva 5s	2,2152	7974,7200	10,8493
65	tubo verticale	2,2152	7974,7200	10,8493
66	biforcazione 30°	2,2152	7974,7200	10,8493
67	tubo orr	9,9684	35886,2400	30,0559
68	giunto T rovescio	9,9684	35886,2400	30,0559
69	tubo vert	9,9684	35886,2400	30,0559
70	curva 5s	9,9684	35886,2400	30,0559
71	tubo orr	9,9684	35886,2400	30,0559

Tabella 3.6- modello tubazione parte 4

Rif.	**Elemento**	**Δp' (mmH2O) tab tubazioni**	**Δp'' (Kgf/mq) tab congiunz.**	**Δp (Pa)**
1	tubo vert	0,4		16,0000
2	curva 3s		1,7556	17,2165
3	tubo orr	0,4		12,0000
4	cono 30°		4,6816	45,9107
5	giunto T		2,9260	28,6942
6	tubo vert	0,4		0,0000
7	tubo orr	0,3		9,0000
8	giunto T		3,7032	36,3161

9	tubo vert	0,4		0,0000
10	tubo orr	0,8		24,0000
11	giunto T		8,3322	81,7111
12	tubo vert	0,4		0,0000
13	tubo orr	1,3		39,0000
14	giunto T		14,8128	145,2642
15	tubo vert	0,4		0,0000
16	tubo orr	3		90,0000
17	giunto T		23,1450	226,9754
18	tubo vert	0,4		0,0000
19	tubo orr	4		120,0000
20	giunto T		33,3289	326,8445
21	tubo vert	0,4		0,0000
22	tubo orr	5		150,0000
23	giunto T		45,3643	444,8717
24	tubo vert	0,4		0,0000
25	tubo orr	6		180,0000
26	giunto T		59,2513	581,0570
27	tubo vert	0,4		0,0000
28	tubo orr	7		210,0000
29	cono 30°		119,9839	1176,6403
30	giunto T		18,6180	182,5799
31	tubo vert	0,4		0,0000
32	tubo orr	1,5		45,0000
33	giunto T		22,9852	225,4073
34	tubo vert	0,4		0,0000
35	tubo orr	1,8		54,0000
36	giunto T		27,8120	272,7429
37	tubo vert	0,4		0,0000
38	tubo orr	2		60,0000
39	giunto T		33,0986	324,5866
40	tubo vert	0,4		0,0000
41	tubo orr	2,5		75,0000
42	giunto T		38,8449	380,9384
43	tubo vert	0,4		0,0000
44	tubo orr	3		90,0000
45	curva1 5s		22,5254	220,8992
46	tubo verticale tra curve	3		30,0000
47	curva2 5s		22,5254	220,8992
48	tubo orr	3		210,0000
49	tubo vert	0		0,0000
50	curva 3s		0,0000	0,0000
51	tubo orr	0		0,0000
52	tubo vert	0		0,0000
53	curva 60°		0,0000	0,0000
54	biforcazione 30°		0,0000	0,0000
55	tubo orr	0		0,0000
56	tubo vert	0		0,0000

57	curva 60°		0,0000	0,0000
58	biforcazione 30°		0,0000	0,0000
59	tubo orr	0		0,0000
60	tubo vert	0		0,0000
61	curva 60°		0,0000	0,0000
62	biforcazione 30°		0,0000	0,0000
63	tubo orr	0		0,0000
64	curva 5s		0,0000	0,0000
65	tubo verticale	0		0,0000
66	biforcazione 30°		2,2066	21,6391
67	tubo orr	1,1		60,5000
68	giunto T rovescio		84,6722	830,3507
69	tubo vert	1,1		33,0000
70	curva 5s		14,1120	138,3918
71	tubo orr	1,1		5,5000

Tabella 3.7- modello tubazione parte 5

Rif.	**Elemento**	**Δp cumulate per ramo (Pa)**	**Δp cumulate TOT (Pa)**	**Δp medie per cappa (Pa)**
1	tubo vert	16,0000	16,0000	
2	curva 3s	33,2165	33,2165	
3	tubo orr	45,2165	45,2165	
4	cono 30°	91,1272	91,1272	
5	giunto T	119,8213	119,8213	
6	tubo vert	119,8213	119,8213	
7	tubo orr	128,8213	128,8213	
8	giunto T	165,1374	165,1374	
9	tubo vert	165,1374	165,1374	
10	tubo orr	189,1374	189,1374	
11	giunto T	270,8485	270,8485	
12	tubo vert	270,8485	270,8485	
13	tubo orr	309,8485	309,8485	
14	giunto T	455,1128	455,1128	
15	tubo vert	455,1128	455,1128	
16	tubo orr	545,1128	545,1128	
17	giunto T	772,0882	772,0882	
18	tubo vert	772,0882	772,0882	
19	tubo orr	892,0882	892,0882	
20	giunto T	1218,9327	1218,9327	
21	tubo vert	1218,9327	1218,9327	
22	tubo orr	1368,9327	1368,9327	
23	giunto T	1813,8044	1813,8044	
24	tubo vert	1813,8044	1813,8044	
25	tubo orr	1993,8044	1993,8044	
26	giunto T	2574,8614	2574,8614	
27	tubo vert	2574,8614	2574,8614	

28	tubo orr	2784,8614	2784,8614	
29	cono 30°	3961,5017	3961,5017	
30	giunto T	4144,0817	4144,0817	
31	tubo vert	4144,0817	4144,0817	
32	tubo orr	4189,0817	4189,0817	
33	giunto T	4414,4890	4414,4890	
34	tubo vert	4414,4890	4414,4890	
35	tubo orr	4468,4890	4468,4890	
36	giunto T	4741,2319	4741,2319	
37	tubo vert	4741,2319	4741,2319	
38	tubo orr	4801,2319	4801,2319	
39	giunto T	5125,8184	5125,8184	
40	tubo vert	5125,8184	5125,8184	
41	tubo orr	5200,8184	5200,8184	
42	giunto T	5581,7568	5581,7568	
43	tubo vert	5581,7568	5581,7568	
44	tubo orr	5671,7568	5671,7568	
45	curva1 5s	5892,6560	5892,6560	
46	tubo verticale tra curve	5922,6560	5922,6560	
47	curva2 5s	6143,5552	6143,5552	
48	tubo orr	6353,5552	6353,5552	
49	tubo vert	0,0000	6353,5552	
50	curva 3s	0,0000	6353,5552	
51	tubo orr	0,0000	6353,5552	
52	tubo vert	0,0000	6353,5552	
53	curva 60°	0,0000	6353,5552	
54	biforcazione 30°	0,0000	6353,5552	
55	tubo orr	0,0000	6353,5552	
56	tubo vert	0,0000	6353,5552	
57	curva 60°	0,0000	6353,5552	
58	biforcazione 30°	0,0000	6353,5552	
59	tubo orr	0,0000	6353,5552	
60	tubo vert	0,0000	6353,5552	
61	curva 60°	0,0000	6353,5552	
62	biforcazione 30°	0,0000	6353,5552	
63	tubo orr	0,0000	6353,5552	
64	curva 5s	0,0000	6353,5552	
65	tubo verticale	0,0000	6353,5552	
66	biforcazione 30°	21,6391	6375,1943	
67	tubo orr	82,1391	6435,6943	
68	giunto T rovescio	912,4898	7266,0450	
69	tubo vert	945,4898	7299,0450	
70	curva 5s	1083,8816	7437,4368	
71	tubo orr	1089,3816	**7442,9368**	**413,4965**

Si legge dall'ultima tabella che il salto di pressione a cui il ventilatore centrifugo dovrebbe teoricamente sopperire, accettate le ipotesi e le approssimazioni effettuate (In particolar modo si ribadisce che si sta assumendo per vero un fattore di contemporaneità unitario "$K_c = 1$" che però andremmo in seguito ad analizzare), sarà pari a ~7443Pa con una portata necessaria totale di ~35886m^3/h; se il sistema fosse totalmente simmetrico, ad ogni cappa sarebbe dunque imputabile una caduta di pressione poco superiore ai 413.5Pa.

Il punto trovato ci è servito per tracciare la curva di carico Pressione-Portata del sistema sapendo che questa ha generalmente andamento quadratico. La stessa è stata interfacciata in Fig. 3.2 alla curva del ventilatore per fare alcune prime considerazioni:

1. Individuato il punto di lavoro (Intersezione tra le due curve di carico) si esplica facilmente che il ventilatore è sicuramente sotto stimato per poter funzionare con tutte le cappe in funzione;
2. La curva caratteristica relativa al peso specifico dell'aria inferiore, data la temperatura più elevata, poco si discosta dalla curva studiata;
3. La terza curva, denominata ottimale, è puramente a titolo dimostrativo ed è stata calcolata con l'unico vincolo che il punto di lavoro relativo coincida con il punto di massimo rendimento (dato costruttore) del ventilatore per dare un'idea di quanto da questa ci discostiamo;
4. È sbagliato pensare che via via che le saracinesche si chiudono ci si muova lungo la curva caratteristica mostrata partendo dal vertice stimato in quanto la portata d'aria e le velocità del fluido all'interno del condotto varieranno dinamicamente.
   Mentre la portata varia proporzionalmente alla velocità a parità di sezioni, la caduta di pressione varia con il quadrato quindi se ci chiediamo come si sposterà il punto di lavoro è facile immaginare che questo si muoverà verso sinistra: mentre nelle singole cappe ancora aperte aumenterà la portata d'aria aspirata, nelle condotte l'aumento di velocità causerà un aumento rilevante delle perdite per tanto la portata totale "lavorata" dal ventilatore risulterà minore che con tutte le cappe aperte.

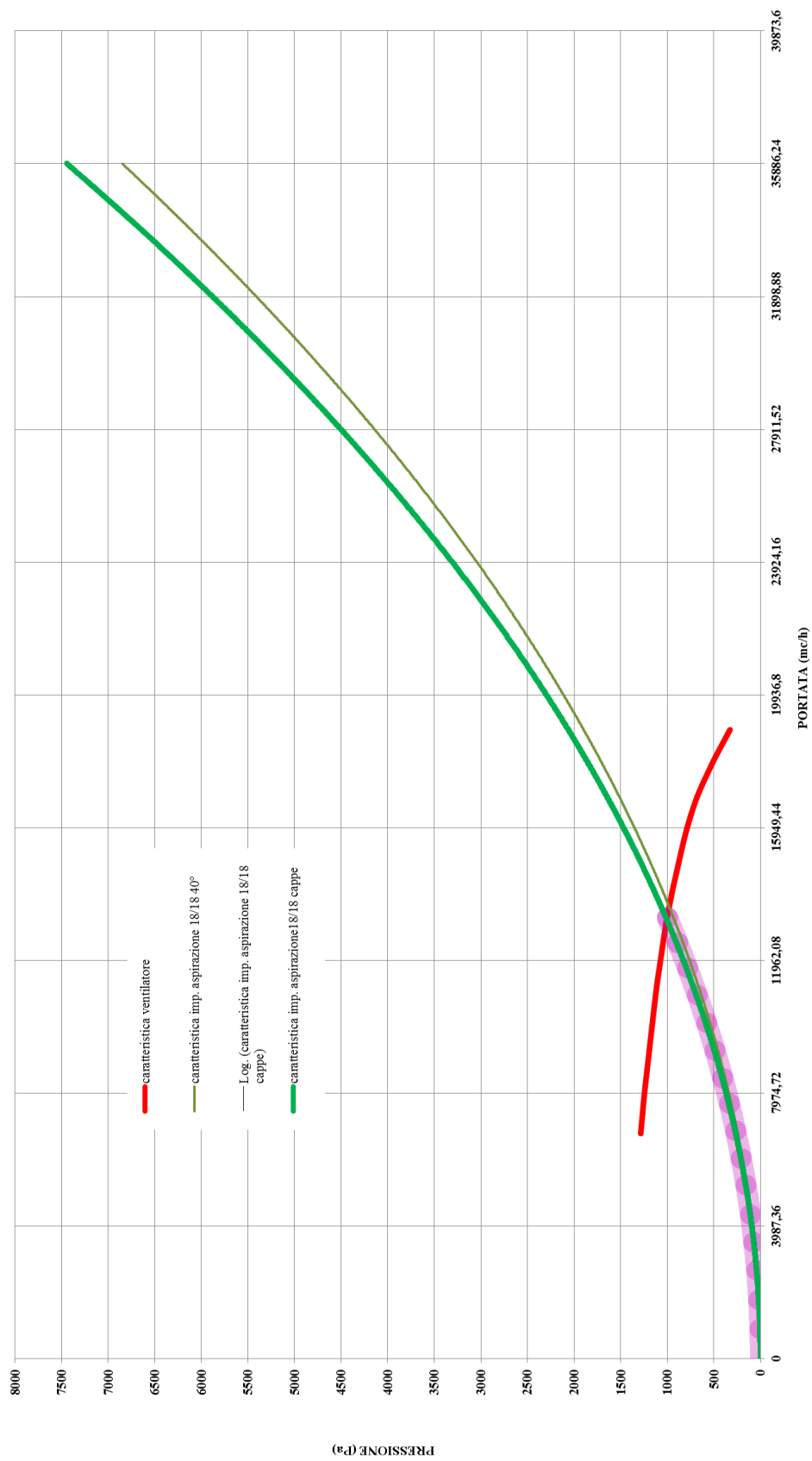



Figura 3.2- Punto di lavoro

Compreso che molto dipende da quante cappe sono contemporaneamente in funzione è importante estrapolare una curva sulla probabilità che il fattore di contemporaneità assuma un valore piuttosto che un altro:

- Possibile ma scartata da subito l'idea di rilevare personalmente in reparto le combinazioni correnti durante la produzione: la stessa assenza di certezza che la curva probabilistica studiata ad esempio in una giornata sia identica a quella reale e assoluta, causa le numerose variabili in gioco (Guasti, mescole utilizzate, tipologia prodotto stampato, velocità operatore, ecc.), preannuncia un dispendio di tempo esagerato.
- Laboriosa e lunga perciò non considerata l'idea di misurare la pressione e ricavare dunque indirettamente la portata all'aspirazione del ventilatore ripercorrendo a ritroso il modello implementato soprattutto per la spiccata dissimmetria del sistema in analisi;
- ✓ Attuata l'idea di partire dagli storici dei dati di produzione dell'anno 2013 per stimare Kc ma vediamo come nel proseguo.

Innanzi tutto si sono estrapolati da appositi file del SGQ le stampate effettuate nel corso dell'anno in esame e il numero di turni per la quale la macchina è risultata operativa; così abbiamo potuto calcolare le stampate mediamente prodotte durante ciascun turno e altresì durante un giorno tipico lavorativo (In un giorno si effettuano tre turni di lavoro da 8 ore ciascuno).

Tabella 3.8- Stima Kc parte 1

Rif.	**Pressa**	**Tot stampate annue**	**Turni operativi**	**Stampate medie per turno**	**Stampate medie per GG**	
1	P1	32552	532	61,1880	183,5639	184
2	P2	36210	566	63,9753	191,9258	192
3	P5	28619	517	55,3559	166,0677	166
4	P6	20152	399	50,5063	151,5188	152
5	P7	22780	434	52,4885	157,4654	157
6	P8	28720	515	55,7670	167,3010	167
7	P9	23482	448	52,4152	157,2455	157
8	P10	31602	563	56,1314	168,3943	168
9	P11	29001	521	55,6641	166,9923	167
10	P12	27911	518	53,8822	161,6467	162
11	P12A	29904	511	58,5205	175,5616	176
12	P27	28783	529	54,4102	163,2306	163
13	P32	30459	535	56,9327	170,7981	171
14	P33	31432	544	57,7794	173,3382	173
15	P34	20862	393	53,0840	159,2519	159
16	P35	3605	62	58,1452	174,4355	174
17	P36	32358	567	57,0688	171,2063	171
18	P37	27227	488	55,7930	167,3791	167

Dovendo calcolare il tempo medio di un ciclo produttivo per singola macchina si è deciso per questo passaggio di svincolarci dalla convenzione di giornata "GG" intesa come composta da 24h assumendo in alternativa il numero di ore in cui le macchine sono teoricamente impiegate: dalle 24h giornaliere si sottraggono per ogni turno una mezzora di pausa mensa e due quarti d'ora di pausa caffè previsti da contratto.

Se poi al tempo stimato (in minuti) si sottraggono i 4 minuti previsti per la vulcanizzazione della gomma che sono praticamente sinonimo del tempo ciclo macchina, si ottiene il tempo in cui il cancello di protezione frontale è aperto per il carico/scarico del materiale lavorato/nuovo ovvero il tempo di aspirazione per ogni ciclo. Volendo essere più precisi bisognerebbe sommare il minuto di ritardo alla chiusura ma allo stesso modo bisognerebbe sommare ai 4 minuti assunti come ciclo macchina il tempo richiesto dalla movimentazione del piano e da qualche altra rapida movimentazione effettuata dalla macchina per tanto i due, bilanciandosi, si sono trascurati.

Tabella 3.9- Stima Kc parte 2

Rif.	**Pressa**	**Tempo medio ciclo**		**Tempo tipico vulcaniz.**	**Tempo azione cappa**
1	P1	6,8641	7	4	2,8641
2	P2	6,5650	7	4	2,5650
3	P5	7,5873	8	4	3,5873
4	P6	8,3158	8	4	4,3158
5	P7	8,0018	8	4	4,0018
6	P8	7,5313	8	4	3,5313
7	P9	8,0129	8	4	4,0129
8	P10	7,4824	7	4	3,4824
9	P11	7,5453	8	4	3,5453
10	P12	7,7948	8	4	3,7948
11	P12A	7,1770	7	4	3,1770
12	P27	7,7191	8	4	3,7191
13	P32	7,3771	7	4	3,3771
14	P33	7,2690	7	4	3,2690
15	P34	7,9120	8	4	3,9120
16	P35	7,2233	7	4	3,2233
17	P36	7,3595	7	4	3,3595
18	P37	7,5278	8	4	3,5278

Il tempo totale di funzionamento per ciascuna postazione/pressa in una giornata lavorativa sarà dunque dato dal tempo di un singolo ciclo d'azione della stessa per il numero di cicli compiuti nella medesima giornata lavorativa; il valore ottenuto può infine essere considerato in termini di percentuale relativa, fatto 100%=1u le 24h di una giornata (non si utilizza più la giornata lavorativa di 21h utilizzata per ricavare il tempo di un ciclo), utilizzabile come probabilità che la cappa sia in funzione appunto nell'arco della giornata considerato che le presse possono essere azionate contemporaneamente o meno dipendentemente da come l'operatore utilizza le proprie pause oltre che dalla non identica durata di un ciclo che crea dei disallineamenti temporali.

Riordinando le % ottenute ci si pone nella combinazione peggiore per il calcolo successivo della probabilità combinata che più presse si trovino contemporaneamente in funzione.

Tabella 3.10- Stima Kc parte 3

Rif.	**Pressa**	**Tempo tot azione cappa su GG**	**% azione capa su GG**	**Riordino decrescente**	**Pressa**
1	P1	525,7444	36,51%	45,41%	P6
2	P2	492,2968	34,19%	43,82%	P9
3	P5	595,7292	41,37%	43,76%	P7
4	P6	653,9248	45,41%	43,26%	P34
5	P7	630,1382	43,76%	42,60%	P12
6	P8	590,7961	41,03%	42,16%	P27
7	P9	631,0179	43,82%	41,37%	P5
8	P10	586,4227	40,72%	41,11%	P11
9	P11	592,0307	41,11%	41,03%	P8
10	P12	613,4131	42,60%	41,01%	P37
11	P12A	557,7534	38,73%	40,72%	P10
12	P27	607,0775	42,16%	40,06%	P32
13	P32	576,8075	40,06%	39,94%	P36
14	P33	566,6471	39,35%	39,35%	P33
15	P34	622,9924	43,26%	39,05%	P35
16	P35	562,2581	39,05%	38,73%	P12A
17	P36	575,1746	39,94%	36,51%	P1
18	P37	590,4836	41,01%	34,19%	P2

Moltiplicando le diverse probabilità si ottiene la probabilità combinata relativamente alla possibilità che N cappe si trovino contemporaneamente in funzione, partendo da 1 e aggiungendo di volta in volta una pressa, aggiungendo sempre quella con probabilità propria più elevata tra quelle ancora da considerare avendo riordinato precedentemente le probabilità.

Tabella 3.11- Stima Kc parte 4

Presse contemporaneamente in funzione	**Probabilità contemporaneità di N cappe**	**Probabilità cumulata**
1	45,41000%	45,41000%
2	19,89866%	65,30866%
3	8,70765%	74,01632%
4	3,76693%	77,78325%
5	1,60471%	79,38796%
6	0,67655%	80,06451%
7	0,27989%	80,34439%
8	0,11506%	80,45946%
9	0,04721%	80,50667%
10	0,01936%	80,52603%
11	0,00788%	80,53391%
12	0,00316%	80,53707%
13	0,00126%	80,53833%
14	0,00050%	80,53883%
15	0,00019%	80,53902%
16	0,00008%	80,53910%
17	0,00003%	80,53912%
18	0,00001%	80,53913%

La probabilità cumulata mostra invece la possibilità che si verifichi una qualsiasi delle combinazioni fino al caso considerato (ex. La probabilità cumulata di avere fino a 4 cappe in funzione su 18 ammette per vero anche che ci siano in funzione da 1 a 3 cappe). Questo ci serve a dire che la probabilità che nessuna cappa sia in funzione è pari a ~19.46%.

Il fattore di contemporaneità che si è deciso di accettare è K_c=1/3 dato che la probabilità che si verifichi la contemporaneità di 7 o più cappe si allontana rapidamente dal punto percentuale o in altro modo la percentuale cumulata con 6 cappe in funzione ha già raggiunto il “gomito” subito precedente alla crescita asintotica della stessa percentuale (vedi Fig. ??? e ???).

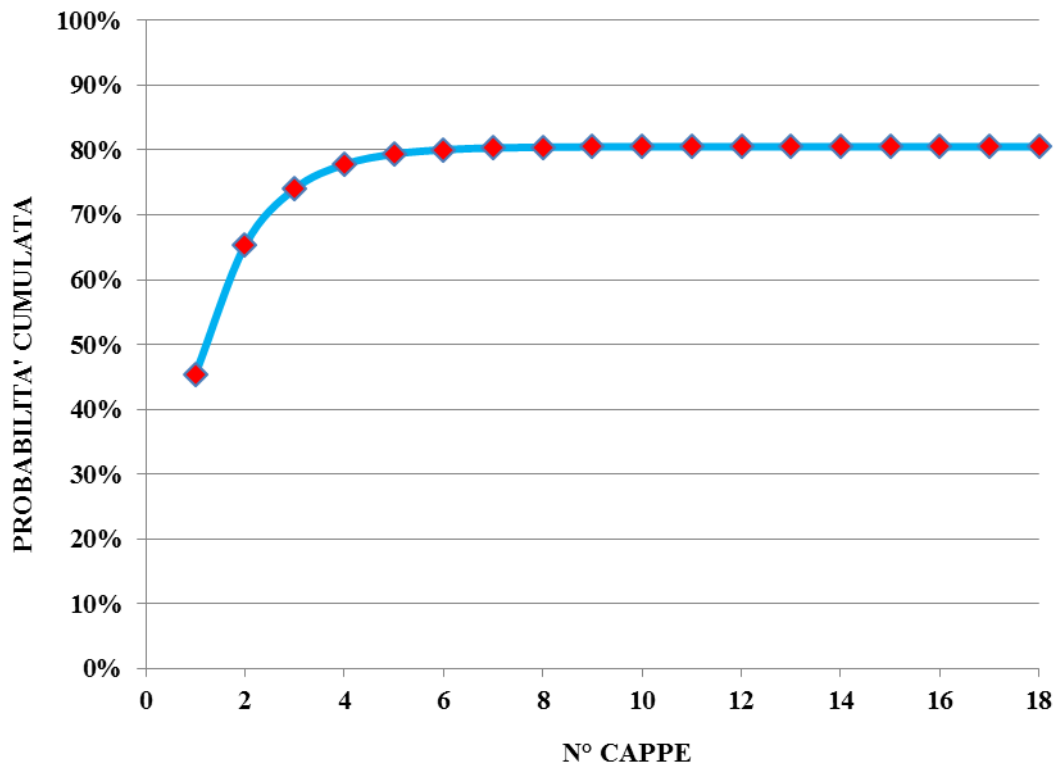



Figura 3.3- Probabilità cumulata

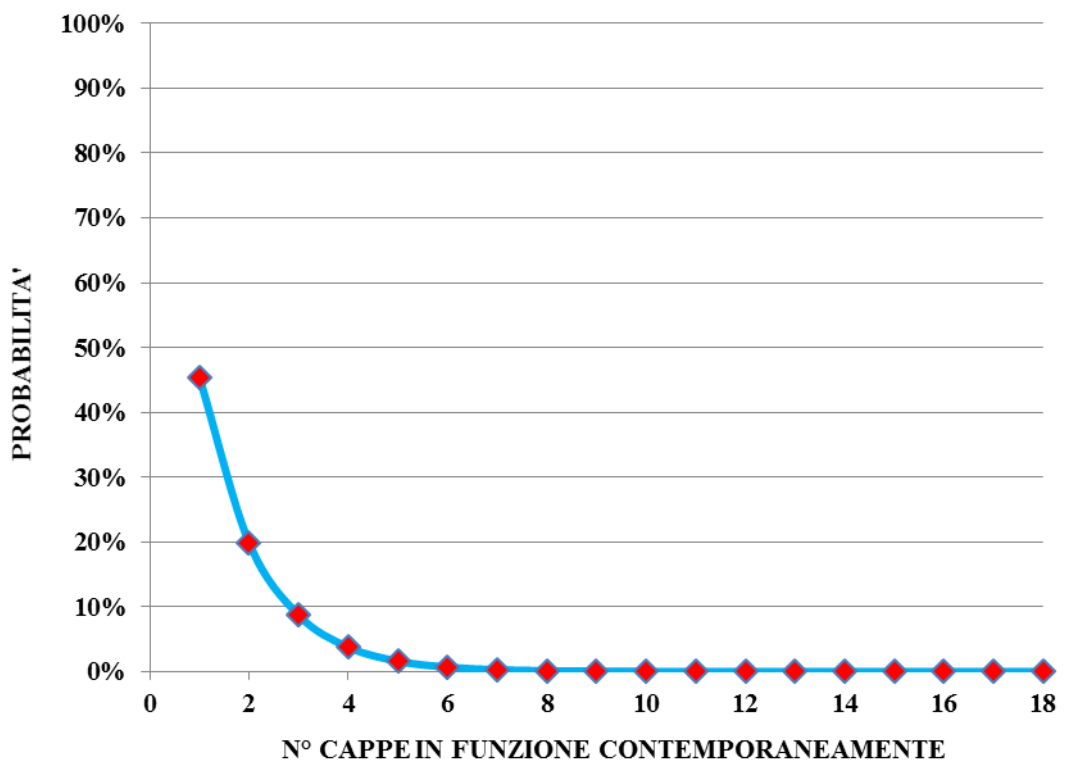



Figura 3.4- Probabilità contemporaneità

Il risultato trovato conferma che le ipotesi fino ad ora formulate era accettabili: se si ritorna sul grafico di Fig. 3.2 si osserva infatti che intercettando la curva caratteristica del sistema in corrispondenza dell'ascissa relativa alla portata necessaria per sei cappe, il punto trovato non è molto distante dalla curva del ventilatore per tanto con buona approssimazione affermiamo che in sede di progettazione oltre ad essere stati utilizzati gli stessi parametri caratteristici fu stimato un valore di K_c corretto.

Continuando a ragionare sulla medesima curva possiamo cominciare ad effettuare le prime ipotesi su quale potrebbe essere il parametro da utilizzare come retroazione per controllare l'aspirazione considerato che si prevede di installare un inverter che ci consentirà di modulare la velocità del motore traslando e modificando la curva caratteristica del ventilatore:

- Buono sarebbe avere un segnale proveniente da ciascuna postazione che avvisa dell'apertura della saracinesca così che il motore insegua la portata richiesta dal carico con una regolazione a gradini. Per capire meglio bisognerebbe pre-impostare un gap di rotazione che si somma ogni qualvolta si aggiunge o toglie un segnale in ingresso; essendo le cappe un numero finito si otterrebbero 18 gradini. Il gap sarebbe da impostare ancora una volta ipotizzando il sistema simmetrico in modo da avere un buon compromesso che garantisca la portata minima per le cappe più lontane a discapito di un portata eccessiva nel caso l'unica cappa in funzione sia ad esempio la più vicina.
  Scelta scartata in partenza su consultazione con i tecnici DATWYLER perché si necessiterebbe di un investimento non trascurabile in termini di tempo, organizzazione e denaro per la predisposizione dei cavi, delle relative canalette e sostegni non trascurabile nonostante le dimensioni modeste.
- Ottimo sarebbe sviluppare la soluzione precedente in modo che il segnale su citato serva ad identificare la collocazione fisica rispetto al condotto della pressa in cui si sta per aprire il cancello in modo che un algoritmo implementato in una ipotetica CPU calcoli di volta in volta il punto di lavoro ottimo, caricati i parametri caratteristici dell'impianto. Inutile giustificare come questa soluzione, comunque praticamente fattibile, richieda un utilizzo di risorse esagerato.
- Stupido utilizzare la portata come indicatore su cui calcolare l'errore utilizzato per correggere il tiro; se pensiamo per un attimo di fissare il valore della portata da mantenere durante tutto il funzionamento della produzione del reparto di stampaggio, questo valore dovrebbe per lo meno soddisfare il fattore di contemporaneità stimato e accettato per realistico. Fin che si fossero sei cappe in funzione non si avrebbero problemi ma nel caso queste diminuissero la portata sarebbe richiesta da un superficie sempre minore con conseguente aumento smisurato della velocità (e dunque del salto di pressione) a cui il ventilatore probabilmente non saprebbe provvedere rischiandone magari anche la rottura. Al contrario se le cappe aumentassero la velocità diminuirebbe di molto ma questo rimarrà un vincolo intrinseco del sistema dato i componenti a disposizione a meno di una loro sostituzione per ora non prevista.

✓ Utilizzare un riferimento per la pressione differenziale: un volta che diminuiscono le richieste rispetto le sei cappe previste, per il ventilatore sarà più facile mantenere il valore della pressione tanto che diminuirà la velocità di rotazione dato che comunque aumenterà la velocità del fluido all'interno dei condotti. Chiaramente la portata d'aria all'utilizzo per un numero di cappe in azione $N < 6$ sarà maggiore della necessaria. Al contrario per $N > 6$ si ripresenterà il caso precedente ovvero una velocità inferiore al metro al secondo.

Identificato il parametro di controllo non resta che procedere con l'implementazione del sistema INVERTER + RETROAZIONE con le dovute campagne di misura.

3.4 MISURE ELETTRICHE, DI PORTATA E DI PRESSIONE STATO PRE INSTALLAZIONE INVERTER

Per avere poi un riscontro di quanto realmente si andrà a risparmiare in termini di consumi elettrici, è stato collegato lo strumento di misura X3M_D (del marchio Electrex®) al motore per una settimana rilevando:

Tabella 3.12- Misure elettriche pre intervento efficienza energetica

Periodo misura	P. Attiva media	P. reattiva media	PF	Energia assorbita
Da 7/4/14 5.45 a 12/4/14 5.30	5.439KW	3.789KVAr	0.82	652KWh

Per quanto riguarda le misure volumetriche, con un anemometro Amprobe TMA10A si è misurato a campione in alcune bocche di aspirazione il valore della velocità dell'aria durante l'evolversi delle varie situazioni nel corso della produzione; parallelamente si ricavava la portata d'aria mossa dalla girante misurando nell'ultimo tratto di condotto, di cui è noto il diametro, prima del ventilatore la velocità del fluido con sonda di Pitot Testo 512; tale campagna non è stata riportata in quanto l'impianto non era risultato in condizioni ottimali:

- Una cappa è priva di automatismo pneumatico con relativa saracinesca quindi è sempre in aspirazione;
- Diversi pistoni pneumatici erano collegati al contrario ovvero consentivano l'aspirazione quando la pressa era in funzione e la bloccavano quando l'operatore scaricava la stampata;
- Diverse saracinesche hanno perdite notevoli perché il loro movimento è in parte limitato;
- Le saracinesche di taratura del carico non erano correttamente posizionate;
- Temporizzatori starati.

Vista tale situazione si decise di non effettuare misure di pressione all'aspirazione della girante centrifuga; si è previsto però nel primo sabato utile (date le normative vigenti sul tipo di processo produttivo in essere alcune operazioni possono essere svolte solo durante l'orario di fermo produzione) di effettuare con la squadra dei manutentori un intervento per revisionare l'attrezzatura in modo da avere un funzionamento correttamente coordinato tra cancello di protezione e saracinesca cappa, temporizzatori tarati e saracinesche per la taratura del carico posizionate in funzione della locazione (distanza dalla girante).

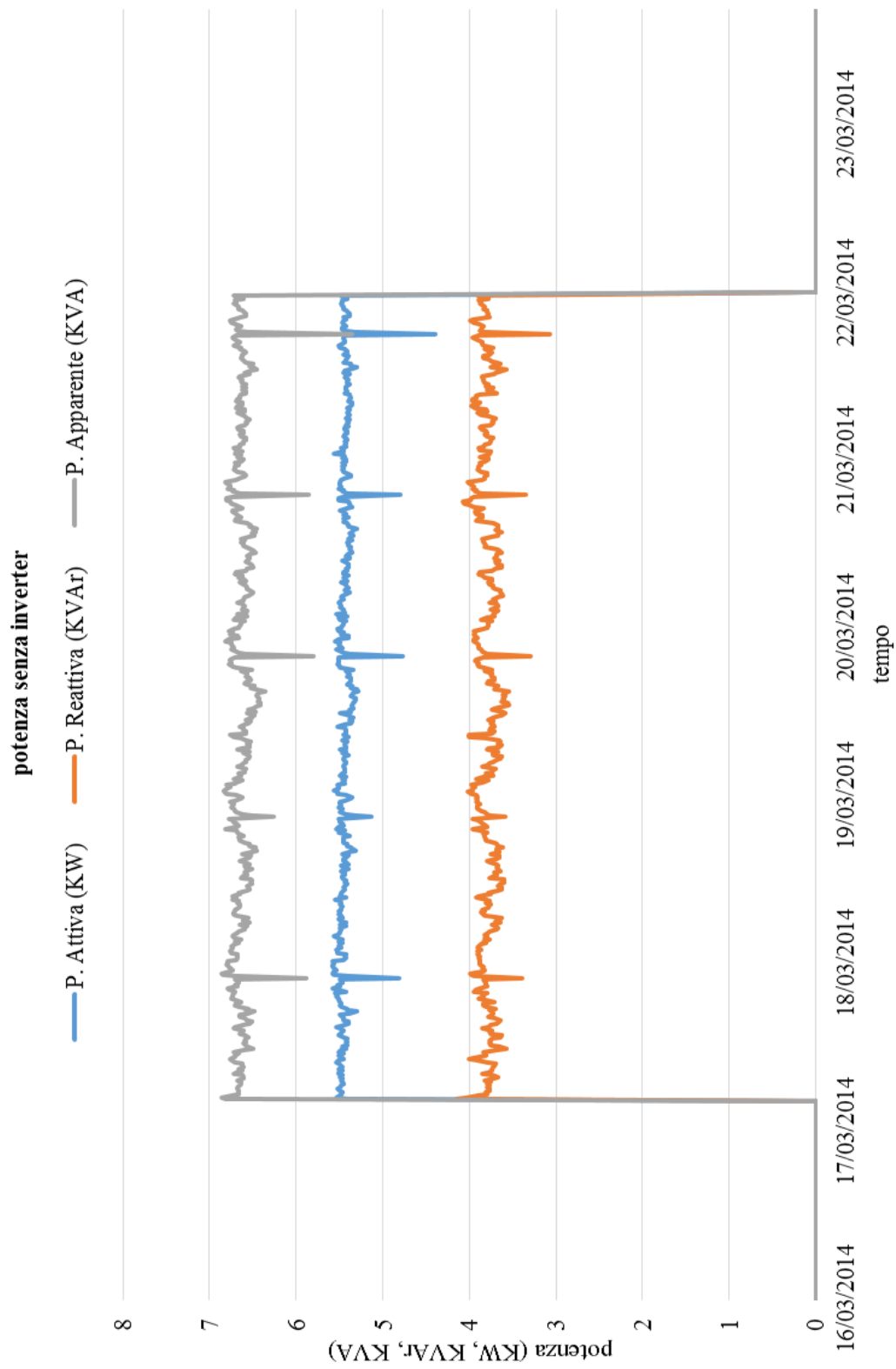



Figura 3.5- Potenze pre intervento efficienza energetica

3.5 INSTALLAZIONE INVERTER E MISURE ELETTRICHE, DI PORTATA E DI PRESSIONE STATO POST INSTALLAZIONE INVERTER, SENZA RETROAZIONE

Interfacciato l'inverter al motore, non avendo ancora ricevuto il trasduttore di pressione, si sono effettuate delle misure di portata e pressione che ancora mancavano facendo variare manualmente la frequenza di alimentazione del ventilatore.

L'inverter utilizzato è un ABB modello ACH550-01-012A-4 per uso HVAC con i seguenti dati di targa:

Tabella 3.13- Dati di targa Inverter

	SIMBOLOGIA	VALORE/INDICAZIONE	U.D.M.
Costruttore		ABB	
Prodotto		ACH550	
Tensione alimentazione	Un	380÷480	V
Potenza nominale	Pn	5.5	KW
Corrente nominale	In	11.9	A
Telaio		R1	
Pannello di controllo		Assistant HVAC	
Codice ordine		ACH550-01-012A-4	

Ogni qualvolta si installa un apparecchio di questo genere bisogna prima effettuare degli appropriati collegamenti elettrici e poi andare a modificare alcuni parametri software per ottener un corretto dialogo tra il convertitore stesso ed il motore assegnatoli; Scorrendo il manuale d'uso e manutenzione si trovano sia alcune figure esplicative dei collegamenti tipici sia i parametri descritti uno per uno ma dato che questa configurazione sappiamo già essere temporanea ci limiteremo a dire che una volta effettuati i collegamenti di potenza e quelli in 24V per i consensi si sono impostati i parametri minimi per l'utilizzo del motore definiti "dati di avviamento".

I parametri vengono impostati grazie all'apposito pannello di controllo collocabile fronte azionamento che può essere "Base" o "Assistant" in base alle esigenze; il fornitore ci ha anche dotato del programma "DriveWindow Light 2" da installare sul personal computer per poter programmare l'azionamento tramite seriale 232 con utilizzo di guida in linea.

Si sottolinea che avendo avuto modo per tempo di leggere il manuale d'uso, si è notato che tra le macro applicative è presente una 2PIDSTP ovvero una macro che prevede la possibilità di inserire due valori di riferimento differenti attivabili a scelta sulla base di un secondo parametro. Avendo già deciso di utilizzare un riferimento per la differenza di pressione introdotta dal ventilatore si è pensato di approfittare della macro per creare una logica a due gradini.

Nonostante l'analisi che andremo a descrivere sembri fuori luogo in questo capitolo che parla dell'installazione del convertitore di frequenza senza retroazione, è importante che sia ora riportata in quanto sulla base di questa è stata effettuata la campagna di misure di portata e pressione a noi ancora sconosciute.

Innanzi tutto è stato necessario ricavare le probabili curve caratteristiche del ventilatore ovvero la variazione della prestazione al variare della sola velocità (temperatura e altitudine costati[24]) in quanto per il ventilatore BPR 632/A non erano a suo tempo ancora a disposizione nel sito ufficiale del fabbricatore; tenendo conto di alcune semplici relazioni:

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{v_2}{v_1}$$

$$P_{tot2} = P_{tot1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$P_{ass2} = P_{ass1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^3$$

Si sono ottenute[25] le Fig. 3.6, 3.7 e 3.8:osservando in particolar modo quest'ultima si evince che la soluzione apparentemente più conveniente dovendo cercare di restare all'interno dell'area inscritta ad un confine intercettante gli estremi delle curve del ventilatore è quella rappresentata in viola ovvero fissando come valori di Rif. i valori delle pressioni dei punti di lavoro relativi a 3 e 6 cappe pertanto le misure che andremo a trascrivere saranno effettuate con 1,3,4,6 cappe in funzione (attivando di volta in volta la più lontana tra quelle con la valvola ancora chiusa) per diverse velocità di rotazione della ventola impostate direttamente dal pannello di controllo del convertitore appena interfacciato.

[24] Al variare di temperatura e altitudine varia il peso specifico dell'aria, influenzando di conseguenza le prestazioni del ventilatore, secondo la formula

$$\gamma = 1.293 \times \left(\frac{273}{273 + t}\right) \times \frac{pb}{760}$$

[25] Non si è scesi sotto la velocità di 800rpm in quanto la ventola per il raffreddamento del m.a.t. è direttamente calettata sull'albero dello stesso motore quindi per velocità inferiori generalmente non è garantito un raffreddamento appropriato della macchina che potrebbe comprometterne l'integrità.

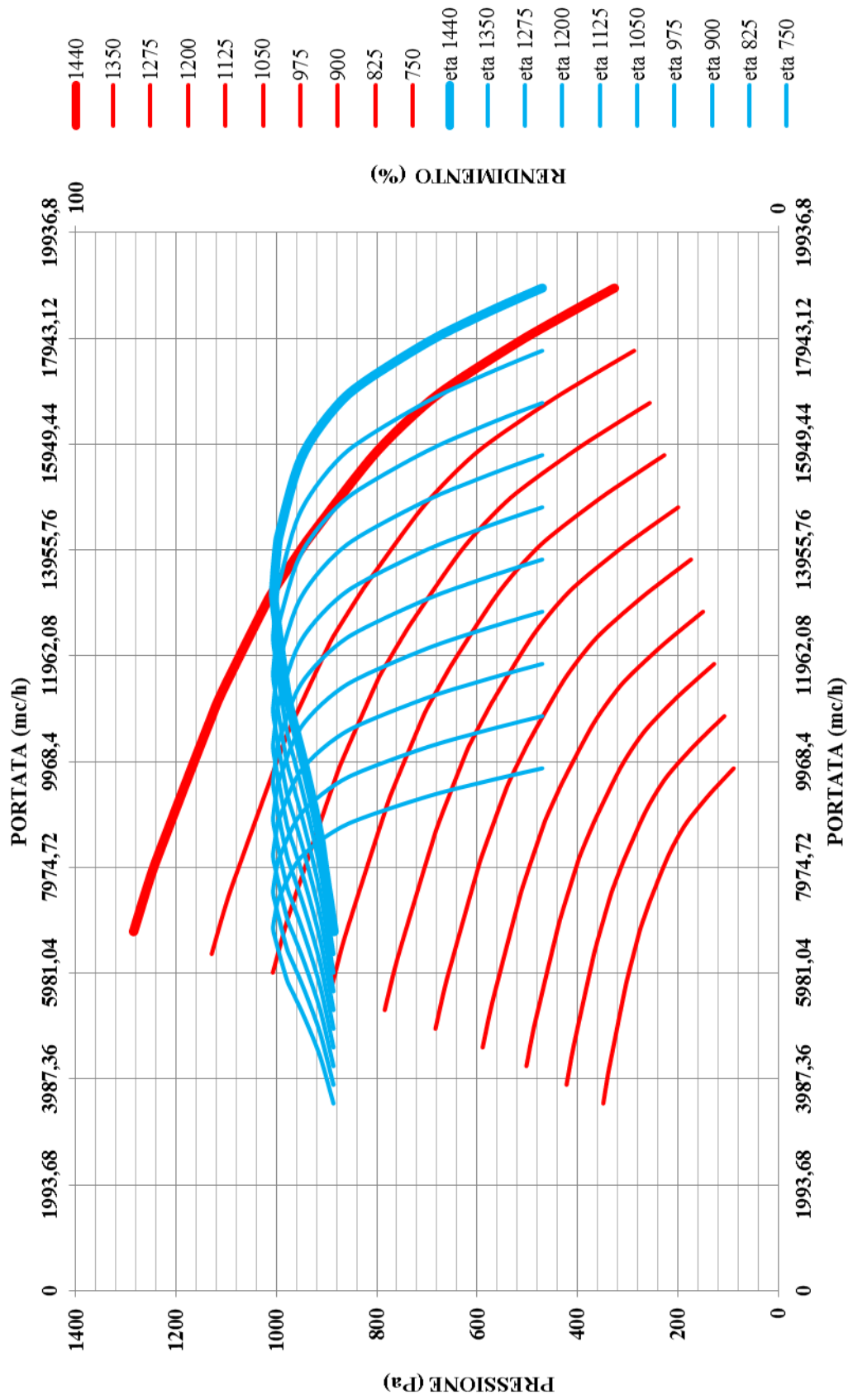



Figura 3.6- Curve caratteristiche pressione e rendimento/portata a diversi valori di rotazione

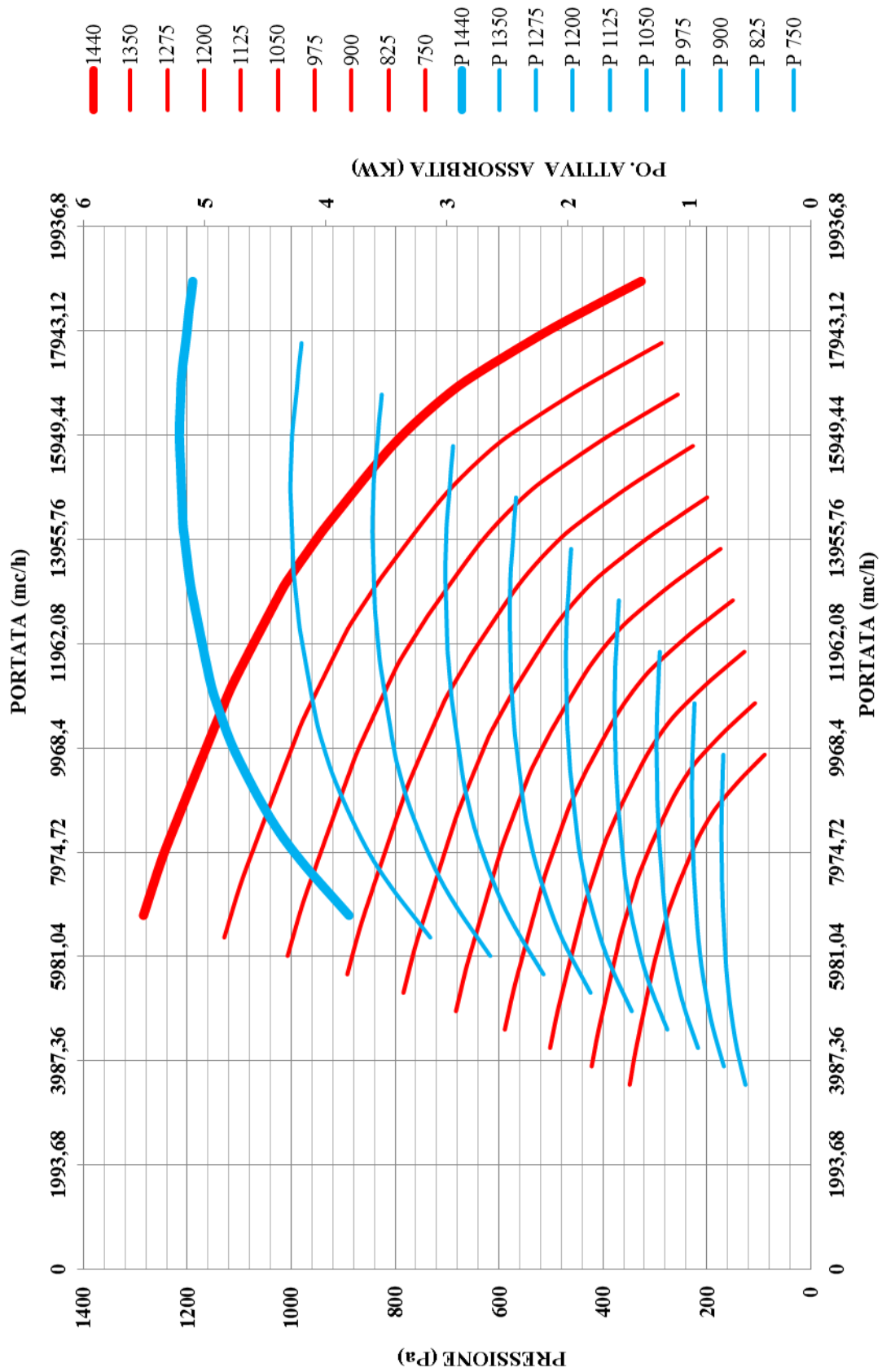



Figura 3.7- Curve caratteristiche pressione e potenza assorbita/portata a diversi valori di rotazione

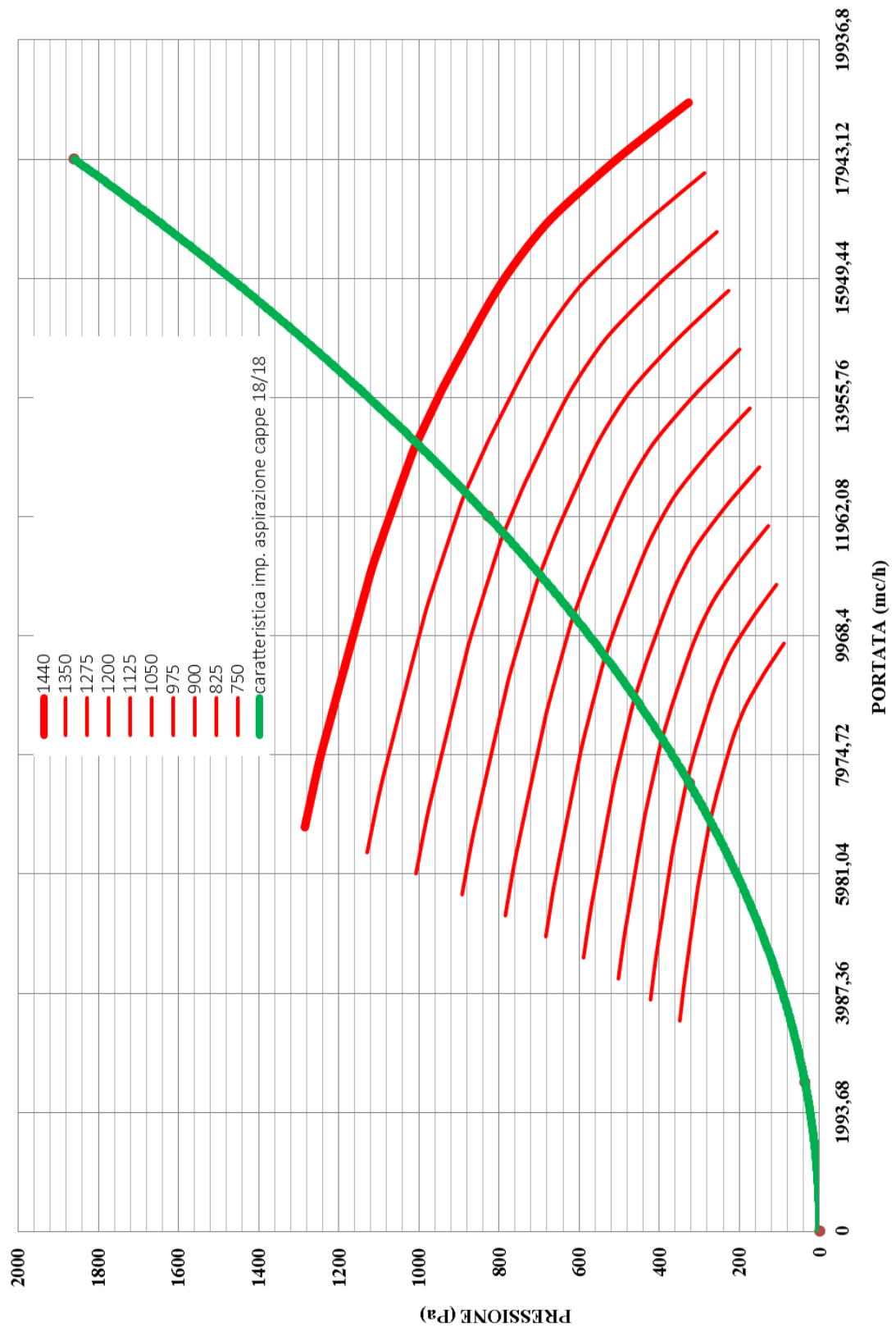



Figura 3.8- Dettaglio punto di lavoro

Impostata la frequenza di uscita dall'azionamento e quindi la velocità di rotazione del motore con l'aiuto dello stesso anemometro usato in precedenza si è misurata la velocità di aspirazione del fluido alle bocche delle cappe:

Tabella 3.14- Campagna misure parte1

CAPPE APERTE	**FREQUENZA ALIMENTAZIONE MAT (Hz)**	**VELOCITA' DI ROTAZIONE MOTORE (rpm)**	**VELOCITA FLUIDO ALL'ASPIRAZIONE (m/s)**	**USCITA TRASDUTTORE DI PRESSIONE (mA)**
1	25	750	0,70	4,816
	30	900	0,90	5,252
	35	1050	1,10	5,732
	40	1200	1,40	6,295
	45	1350	1,43	6,930
	50	1500	1,65	7,628
3	25	750	0,60	4,757
	30	900	0,68	5,147
	35	1050	0,82	5,604
	40	1200	0,92	6,129
	45	1350	1,30	6,728
	50	1500	1,65	7,360
4	25	750	0,60	4,711
	30	900	0,75	5,086
	35	1050	0,75	5,513
	40	1200	0,90	6,003
	45	1350	1,00	6,558
	50	1500	1,15	7,169
6	25	750	0,41	4,606
	30	900	0,50	4,919
	35	1050	0,57	5,274
	40	1200	0,65	5,695
	45	1350	0,65	6,160
	50	1500	0,85	6,669

Una seconda misura è stata effettuata con un multimetro digitale Fluke 725 Multifunction Process Calibrator collegato all'uscita di un trasduttore di pressione disponibile a magazzino Dwyer 616KD-15-TC provvisoriamente inserito a circa 40cm dalla bocca di aspirazione del ventilatore (non installato in maniera definitiva perché range d'impiego largamente superiore al massimo salto di pressione generabile dal nostro ventilatore). L'uscita in corrente del trasduttore corrispondeva con apposita costante di proporzionalità alla pressione differenziale tra ambiente e condotto di ventilazione. Interpolando il valore della pressione misurata nell'apposita curva del grafico di Fig. 3.6 o 3.7 (fare attenzione alla frequenza di lavoro) si poteva stimare la portata totale lavorata dalla girante nella condizione in atto.

Tabella 3.15- Campagna misure parte 2

CAPPE APERTE	**PRESSIONE calcolata (Pa)**	**PORTATA TOTALE ricavata (mc/h)**	**PORTATA TOTALE ricavata (mc/s)**
1	376,2500	3515	0,98
	410,3125	4584	1,27
	447,8125	6048	1,68
	491,7969	7650	2,13
	541,4063	9492	2,64
	595,9375	11600	3,22
3	371,6406	3808	1,06
	402,1094	5203	1,45
	437,8125	6871	1,91
	478,8281	8775	2,44
	525,6250	10916	3,03
	575,0000	13515	3,75
4	368,0469	4003	1,11
	397,3438	5498	1,53
	430,7031	7330	2,04
	468,9844	9450	2,63
	512,3438	11833	3,29
	560,0781	14570	4,05
6	359,8438	4404	1,22
	384,2969	6187	1,72
	412,0313	8326	2,31
	444,9219	10750	2,99
	481,2500	13573	3,77
	521,0156	16718	4,64

Graficamente possiamo osservare le curve di Fig. 3.9 e 3.10 e concludere che:

- Come noto man mano che aumentano le cappe in azione la curva pressione-velocità aspirazione sulla cappa più lontana si sposta verso sinistra ovvero a parità di velocità di rotazione della ventola diminuiscono la pressione e la portata sulla singola cappa ma aumenta la portata totale mossa dal ventilatore;
- È confermata la possibilità di poter effettuare la retroazione con due Rif. migliorando ulteriormente l'efficienza del sistema rispetto al caso di una solo PID attivo che comunque avrebbe portato notevoli vantaggi;
- L'impianto garantisce le prestazioni richieste all'aspirazione anche nella cappa più lontana con sei presse aperte: 0.5m/s;
- I valori misurati presentano sovrapposizioni che teoricamente non dovrebbero esserci: ciò potrebbe essere giustificato da una campagna di misure eseguita non perfettamente ma accettabile in ambito industriale. Inoltre da includere tra le motivazioni fattibili quanto citeremo nella prossima voce dell'elenco;
- I valori misurati si discostano dai valori attesi: l'errore di stima più influente nell'implementare un modello di calcolo lo si ha avuto sicuramente nel provare a catalogare la cappa secondo alcuni standard correlati alle formule di Dalla Valle dato che negli altri passaggi si sono utilizzate leggi fisiche e tabelle comunemente utilizzate dagli stessi specialisti nella ventilazione ma si può ovviare a questo inconveniente inserendo un fattore correttivo per i calcoli a seguire. Ciò detto, non è affatto da escludere che, nonostante il limitato intervento di riqualificazione delle cappe, ci siano ancora valvole che non svolgono a pieno la loro funzione oltre che micro cavità e/o aperture nei condotti di collegamento (eventualmente da individuare e risanare in un secondo momento per motivi legati ad aspetti organizzativi-produttivi dello stabilimento) che determinano situazioni dinamiche difficilmente prevedibili.

In definitiva si sono evidenziate in rosa le celle relative ai due gradini da impostare (6 e 3 cappe) che garantiscono la velocità più prossima al 1m/s assumendo la corrispondente pressione come il valore da impostare come riferimento una volta installato il trasduttore di pressione.

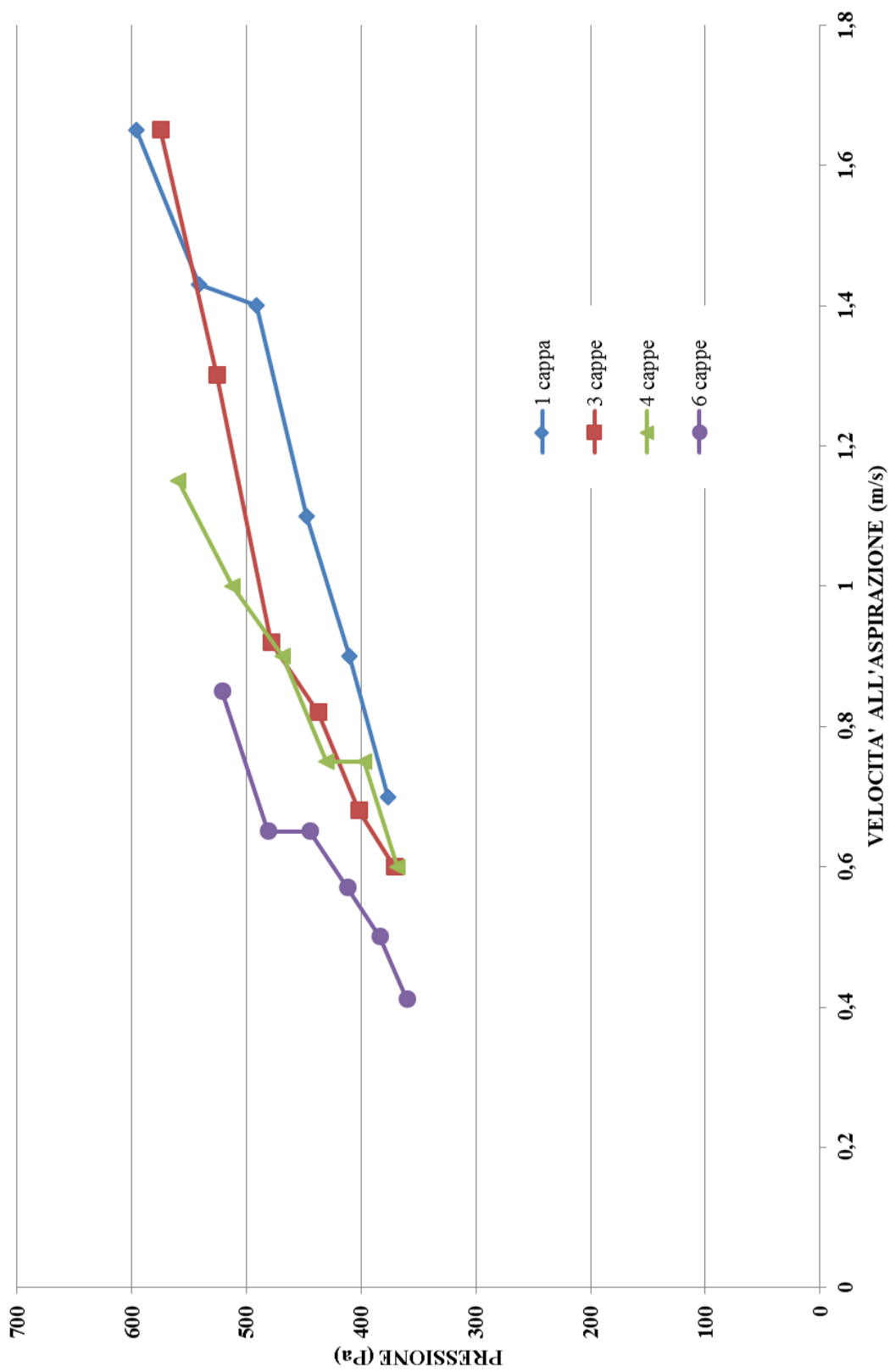



Figura 3.9- Curva pressione/velocità fluido su cappa da campagna misure

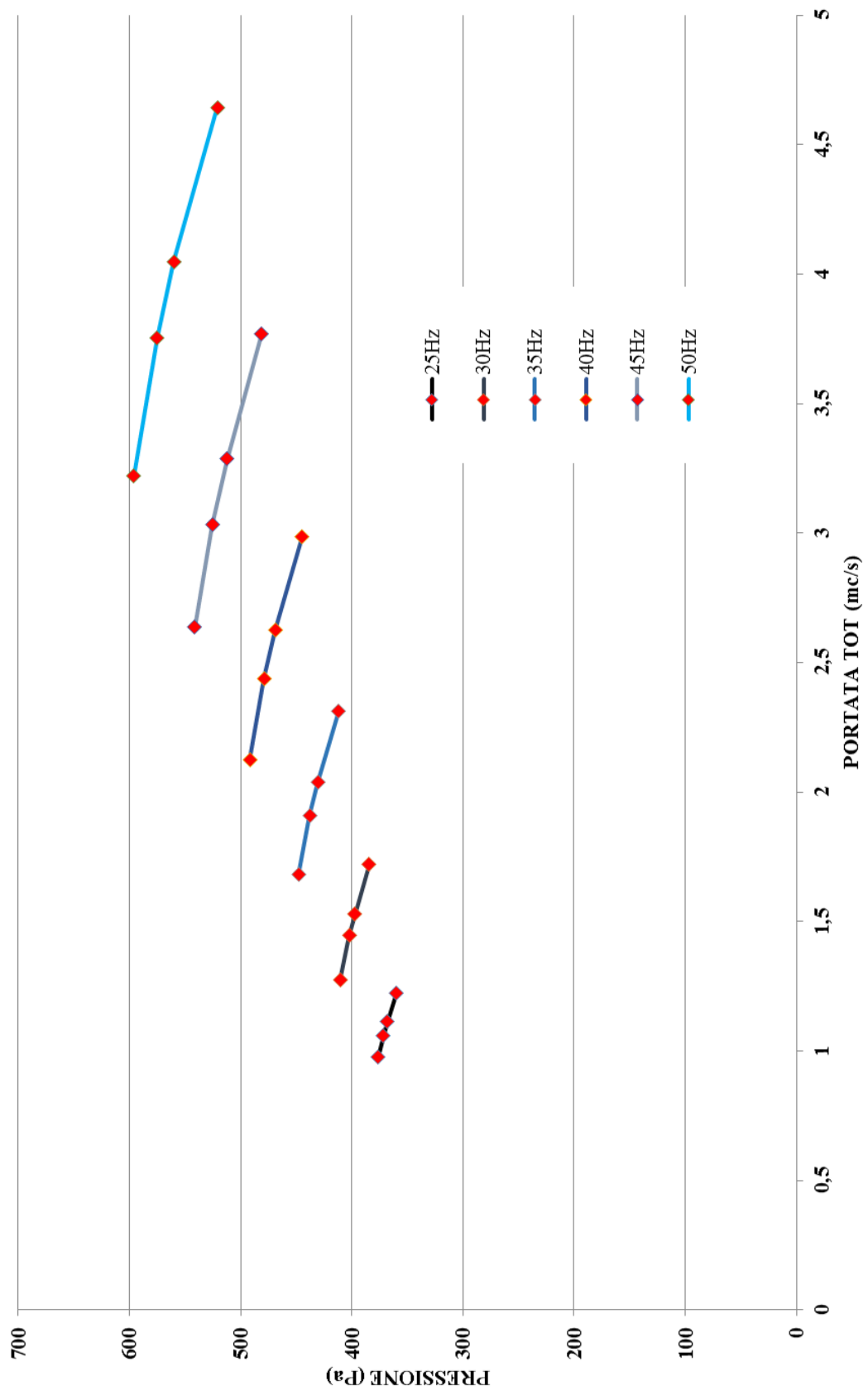



Figura 3.10- Curva pressione/portata da campagna misure

3.6 INSTALLAZIONE TRASDUTTORE DI PRESSIONE PER RETROAZIONE E MISURE ELETTRICHE DI MONITORAGGIO

Scelto e acquistato il trasduttore Mamac PR-274-R7-VDC prestando attenzione a:

- fondo scala paragonabile a massima pressione attuabile dal ventilatore;
- alimentazione 24V DC perché standard industriale;
- uscita analogica in tensione preferita a quella in corrente per facilità di misura in fase di controllo e monitoraggio prestazioni;

si è provveduto subito alla sua installazione; cavi di alimentazione e staffe di sostegno erano state precedentemente posizionate durante la messa in funzione dell’inverter. Fare attenzione ad utilizzare cavi schermati sia per il segnale del trasduttore che per la comunicazione di potenza da inverter verso motore.

Fondamentale aggiornare i parametri del convertitore per combinare i due sistemi che questa volta riportiamo integralmente nell’allegato A.

Nuovamente si è utilizzato il DriveWindow Light 2 che con la funzione di oscilloscopio integrata permette di monitorare su base temporale le variabili di sistema (velocità, potenza, coppia, frequenza di uscita, valore del segnale in percentuale, ecc.) e conseguentemente effettuare il tunning finale stabilizzando il sistema (tutti i sistemi retro-azionati necessitano di tale attività per evitare l’instaurarsi di fenomeni oscillatori permanenti generati da parametrizzazioni non corrette).

Di seguito i dati misurati collegando lo strumento Electrex® per il monitoraggio dei consumi elettrici di cui riportiamo la tabella dei dati significativi e il grafico relativo al monitoraggio di una settimana tipo:

Tabella 3.16- Misure elettriche post intervento efficienza energetica

Periodo misura	P. Attiva media	P. reattiva media	PF	Energia assorbita
Da 19/5/14 5.45 a 24/5/14 5.30	3.615KW	0.000KVAr	0.00	434KWh

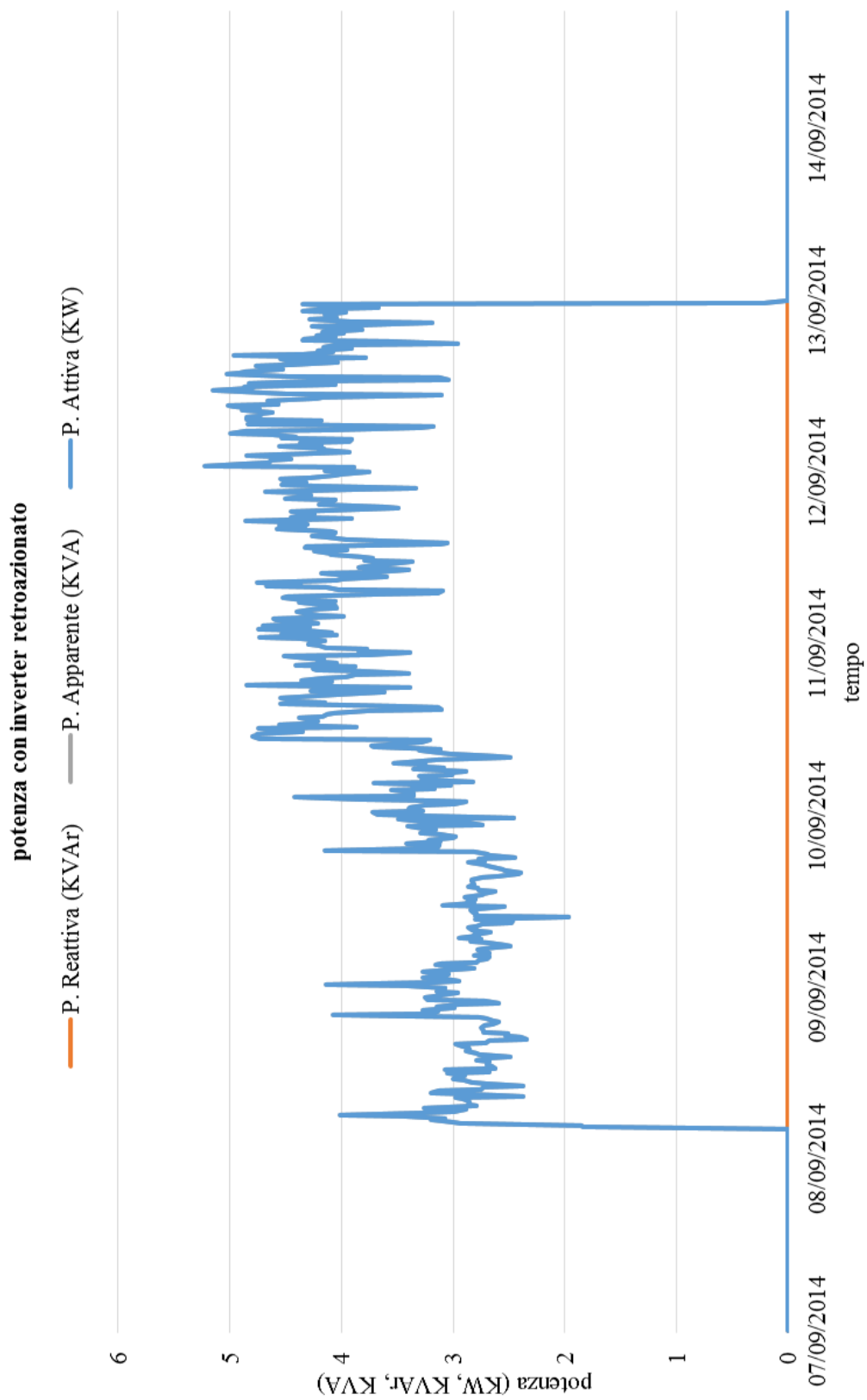



Figura 3.11- Potenze post intervento efficienza energetica

Se ci si sofferma ad osservare il grafico si individua facilmente la presenza di due valori di potenza attiva assorbita interpolanti i vari punti della curva: indicativamente 4,5KW e 3KW rispettivamente per i setpoint maggiore e minore. Nei primi due giorni e mezzo monitorati si osserva un comportamento che soddisfa le nostre aspettative in quanto il sistema lavora sempre con il setpoint minore di 450Pa se non fosse per 5 momenti isolati: ciò significa che normalmente ci sono stati massimo 3 cancelli di sicurezza aperti. Nei giorni seguenti al contrario si lavorava sul setpoint da 515Pa e ciò è accettabile data la probabilità di un mix produttivo diverso rispetto l'inizio settimana.

3.7 CONCLUSIONI E RELATIVA SCHEDA AZIONE ENERGETICA SGE

Quello che potrebbe diventare un "case history" ABB descrittivo della macro "PID 2setpnt" degli inverter dedicati all'HVAC risulta caratterizzato da vantaggi come:

- ✓ Efficienza: il risparmio di energia elettrica, calcolato sulla base dei dati misurati su due settimane con produzione simile tra loro e comunque tipica, è del 34% tanto che è stimato un payback time dell'investo inferiore ai due anni;
- ✓ Efficacia: agli operatori è sempre garantita una velocità dell'aria alla bocca di aspirazione $>= 5m/s$;
- ✓ Migliori condizioni d'impiego: allungamento della vita utile del motore elettrico e minore usura dei componenti meccanici, girante in primo luogo;
- ✓ Minor livello di pressione acustica.

Ulteriore azione di miglioramento consisterà nell'implementazione di un segnale di comando, derivato direttamente da P.L.C. gestione ciclo pressa, per comandare un attuatore elettro-pneumatico collegato a nuova serranda a ghigliottina con tempo di eccitazione gestito dallo stesso P.L.C. prevedendo conseguente riduzione dei tempi di aspirazione su ciascuna cappa.

Concludendo vogliamo riportare la Scheda Azione Energetica compilata qualora si implementasse il SGE che come osserverete snellisce di molto il carico di lettura per le terzi parte interessate allo storico appunto delle azioni intraprese dallo stesso SGE, riportando solo alcuni punti chiave utili a comprendere l'intervento, i traguardi e possibili e sviluppi futuri e comunque sufficienti a dare uno spunto a coloro che volessero intraprendere un'azione paragonabile a questa. Tradotto si semplifica il meccanismo di controllo, comunicazione, propaganda e miglioramento continuo.

4 ALTRE ATTIVITÀ INTERENTI AL SGE SI SITM

In questo capitolo riporterò più di una Scheda Azione Energetica SGE referenti ad alcuni degli interventi di efficienza energetica che ho seguito in prima persona ma anche riassumenti qualsiasi azione intrapresa che potesse influire positivamente o non sul Sistema Gestione Energia implementato a doc per l'azienda.

Volontariamente si è evitato di compilare la nota relativa ai costi sostenuti.

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) STABILIMENTO ....SITM........

2) INTERVENTO ..STESURA SCHEDA RISPARMIO FERMO STABILIMENTO..

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO ..Avere procedura scritta da seguire così da non dimenticare imp. accesi oltre che tutti i manutentori possano attuarla..

5) STUDIO E ANALISI

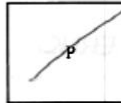
In assenza dell responsabile incaricato di attuare progetto Energy Saving, alcuni impianti restavano inutilmente accesi durante i periodi di fermo stabilimento.

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ......N.P......,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ......1...... **ore** giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ......N.P...... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ..UFF. MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI..

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 06/03/2014

NUMERO SCHEDA 1

Figura 4.1- Scheda azione energetica SGE n.1 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N
/	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 08/03/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

NUMERO SCHEDA 1

Figura 4.2- Scheda azione energetica SGE n.1 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) **STABILIMENTO** SITM

2) **INTERVENTO** INSTALLAZIONE CHILLER TECNOLOGICO HUBBER 6 REP. LAVAGGIO + SOSTITUZIONE UTA

3) **PROSPETTO GENERALE INCIDENZA**

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) **OBBIETTIVO** Rendere sistema di raffreddamento NON meteo dipendente, garantendo all'utilizzo temperatura max di 30°C

5) **STUDIO E ANALISI**

Con misure a campione si era constatato che d'estate l'aria soffiata direttamente sui tappi raggiungeva temperature prossime ai 40°C dato che l'unica azione svolta su questa era il passaggio attraverso apposito filtro.
Inoltre si sono osservati fenomeni di condensazione all'interno dei sacchetti confezionati e sigillati, ricollegabili a questa situazione operativa.
Prevista chiller da ... KW + quadro controllo UTA+CHILLER

possibile continuare in NOTE

6) **STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE** ....,00 €

7) **DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE** 2 ore (giorni)

8) **STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO** N.P. mesi

9) **CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE)** DRAYER HUBBER (UFF. MANUTENZIONE E ING. IMPIANTI)

10) **DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)** 15/03/2014

NUMERO SCHEDA 2

Figura 4.3- Scheda azione energetica SGE n.2 fronte

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	
/		

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ...04/.04/.2014...

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ...STAGISTA...

NOME ...MANUEL... COGNOME ...MION...

FIRMA ...Manuel Mion...

NOTE

Probabile implementazione di un sistema identico per altra Lavatrice Hubber

NUMERO SCHEDA 2

Figura 4.4- Scheda azione energetica SGE n.2 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) **STABILIMENTO** SITM

2) **INTERVENTO** INSTALLAZIONE INVERTER + RETROAZIONE (PRESSIONE DIFF.) SU MOTORE VENTILATORE ASPIRAZIONE BANCHI PRESSE

3) **PROSPETTO GENERALE INCIDENZA**

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) **OBBIETTIVO** REVISIONARE IMPIANTO ESISTENTE, ADATTARE PRESTAZIONI MOTORE A DOMANDA DEL CARICO

5) **STUDIO E ANALISI**

Misure con X3MD pre-intervento (settimana tipica)
Pm = 5,44 KW   Qm = 3,79 KVAR   E = 652 KWh/week
Velocità fluido accettabile su ogni cappa 0,5 ÷ 1 m/s
Contemporaneità max cappe stimata 6 su 18
Utilizzo macro PID2 setpt → 1 ÷ 3 cappe Rif. 450 Pa
→ 4 ÷ 6 cappe Rif. 515 Pa
Risparmio energia previsto 50%
possibile continuare in NOTE

6) **STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE** ....,00 €

7) **DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE** 3 ore / giorni (giorni cerchiato)

8) **STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO** ~~18~~ 24 mesi

9) **CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE)** BANCHI PRESSE (MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)

10) **DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)** 12/04/2014

NUMERO SCHEDA 3

Figura 4.5- Scheda azione energetica SGE n.3 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N / obsolescenza impianto, stime non corrette, => Risparmio energia misurato 35% *

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 24/05/14

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

* misurato con X3M D (su settimana tipo)

$P'_m = 3{,}62$ KW $Q_m' = 0$ KVAr $E' = 434$ KWh/week

$\Rightarrow \frac{E'}{E} \cdot 100 = \frac{434}{652} \cdot 100 = 65\%$

Previste ulteriori modifiche

a) legare apertura valvola a uscita PLC e non più meccanicamente a posizione portone di protezione fronte pressa (a volte dimenticato aperto da operatori)

b) Sostituzione valvola a serranda con valvola a lama

NUMERO SCHEDA 3

Figura 4.6- Scheda azione energetica SGE n.3 retro

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO ....SITM..........

2) INTERVENTO ..INSTALLAZIONE STRUMENTO INTELLIGENTE PER MISURAZIONE ACQUA DEPURATA SCARICATA..

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO ..Avere riscontro con somma acqua da acquedotto e acqua di pozzo prelevata..

5) STUDIO E ANALISI

Individuato posizione ottimale prima dell'ultimo filtro dell'imp. di depurazione, nello specifico in sala acque

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....1.......... ore (giorni)

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ..........N.P.......... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ..ELECTREX e RETE STRUMENTI (UFF. MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)..

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ..03/05/2014..

NUMERO SCHEDA 4

Figura 4.7- Scheda azione energetica SGE n.4 fronte

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

11) ESITO MONITORAGGIO

~~P~~	N ....

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ....09/05/2014.....

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ...STAGISTA.........

NOME ...MANUEL......... COGNOME ...MION...............

FIRMA ...Manuel Mion...

NOTE

NUMERO SCHEDA 4

Figura 4.8- Scheda azione energetica SGE n.4 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) STABILIMENTO SITM

2) INTERVENTO INSTALLAZIONE INVERTER SU MOTORE VENTILATORE ASPIRAZIONE MESCOLATORE APERTO LINEA BIANCA

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO Ridurre consumi ed evitare che il motore resti acceso anche quando il mescolatore non è in funzione

5) STUDIO E ANALISI

Si sono osservati due aspetti fondamentali:
→ mescole attuali rilasciano meno polveri e fumi perché è cambiato anche il modo di utilizzare la macchina
→ l'aspirazione veniva ~~lasciata~~ dimenticata accesa
Il motore assorbe mediamente 2,7KW con $\cos\varphi \simeq 0,82$ per circa 30 h/settimana
Già senza più funzionamenti fuori necessità e con inverter tarato a 50Hz si stima -5%

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE —— ,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE 1 ore (giorni)

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ≥26 6 mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) LINEA BIANCA (MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 07/06/2014

NUMERO SCHEDA 5

Figura 4.9- Scheda azione energetica SGE n.5 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 13/07/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

Una volta installato si è ritarato la frequenza di uscita dell'inverter portandola a 40Hz.
A fronte di una riduzione del 30% della portata i consumi si sono ridotti del 48%

NB. Importante aver automatizzato accensione motore: quando parte il rotore del miscelatore si attiva l'aspirazione

NUMERO SCHEDA 5

Figura 4.10- Scheda azione energetica SGE n.5 retro

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO ....SITM........

2) INTERVENTO ...SOSTITUZIONE PIANO MAGNETICO RETTIFICA...

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO ...Sostituzione piano magnetico per guasto irreparabile...

5) STUDIO E ANALISI

Verificata dispersione verso terra
Verificata presso azienda qualificata irreparabilità

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....5....... ore giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO .......N.P....... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ...RETTIFICA TANGENZIALE (MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI...

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ...26/06/2014...

NUMERO SCHEDA 6

Figura 4.11- Scheda azione energetica SGE n.6 fronte

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

11) ESITO MONITORAGGIO

P ✓	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 08/07/2016

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

Il piano nuovo ha solamente bisogno di una alimentazione impulsiva per attuare ancoraggio magnetico del pezzo da lavorare mentre il precedente prevedeva alimentazione permanente

NUMERO SCHEDA 6

Figura 4.12- Scheda azione energetica SGE n.6 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) **STABILIMENTO** ....SITM....

2) **INTERVENTO** ....INSTALLAZIONE CLIMATIZZATORE AGGIUNTIVO IN LAB. CHIMICO....

3) **PROSPETTO GENERALE INCIDENZA**

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) **OBBIETTIVO** ....Preservare strumentazione laboratorio....

5) **STUDIO E ANALISI**

Data l'esposizione del laboratorio al sole e la struttura dei serramenti obsoleta, i tecnici del laboratorio erano costretti a spostare la strumentazione in un altra stanza durante i giorni estivi.

Stimata potenza ~~termica~~ frigorifera necessaria ≃ 5KW

Trasmittanza termica infissi calcolata con metodo semplificato secondo EN 10077

possibile continuare in NOTE

6) **STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE** ....,00 €

7) **DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE** ....2.... ore (giorni)

8) **STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO** ....N.P.... mesi

9) **CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE)** ....CLIMATIZZATORE LAB. CHIMICO (MANUTENZIONE E ING. IMPIANTI)....

10) **DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)** ....05/07/2014.

NUMERO SCHEDA 7

Figura 4.13- Scheda azione energetica SGE n.7 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P (barrato)	N	....

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 11/07/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

Prevedere in futuro sostituzione serramenti

NUMERO SCHEDA 7

Figura 4.14- Scheda azione energetica SGE n.7 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) STABILIMENTO ....SITM..........

2) INTERVENTO ..SOSTITUZIONE MOTORI + AZIONAMENTI LINEA CALANDRA..

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	~~SGE~~		~~ALTRO~~
			~~P~~	N	FACILITÀ REPERIBILITÀ RICAMBI

4) OBBIETTIVO ..Addottare tecnologia corrente in modo da evitare lunghi fermi macchina..

5) STUDIO E ANALISI

Riscontrata difficoltà nel reperire ricambi per gli azionamenti in continua, quasi obsoleti, presenti nel quadro macchina

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....9.......... ore (giorni)

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ..........N.P.......... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ..LINEA CALANDRA (UFF. MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)..

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ..19/07/2016..

NUMERO SCHEDA 8

Figura 4.15- Scheda azione energetica SGE n.8 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P (barrato)	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 31/07/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

È stato fondamentale aver misurato le tachimetriche dei motori in d.c a diverse velocità della linea così si è semplificata la taratura degli inverter

NUMERO SCHEDA 8

Figura 4.16- Scheda azione energetica SGE n.8 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) **STABILIMENTO** ....SITM............

2) **INTERVENTO** ....SPOSTAMENTO SCARICO CADITOIA DA IMP. DEPURAZIONE A RETE PLUVIALE....

3) **PROSPETTO GENERALE INCIDENZA**

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) **OBBIETTIVO** Evitare che acqua piovana caduta su zona non a rischio inquinanti quindi conforme a rete piovana subisse trattamento depurazione (con relativi costi) non necessario

5) **STUDIO E ANALISI**

Osservabile in canale acqua una forte influenza dell'acqua piovana sul lavoro del depuratore così si è effettuata verifica della zona di raccolta "aperta" che realmente necessitano di scarico appunto in quest'ultimo

Individuata caditoia che raccoglieva acqua per una superficie di area 12x12 mq

Media precipitazioni annuale Vicenza 1060 mm/anno

possibile continuare in NOTE

6) **STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE** ....,00 €

7) **DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE** ....1........... ore (giorni)

8) **STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO** ....8........... mesi

9) **CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE)** ....

10) **DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9)** ...06/08/2014...

NUMERO SCHEDA 9

Figura 4.17- Scheda azione energetica SGE n.9 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	....

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ....

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ....

NOME .... COGNOME ....

FIRMA ....

NOTE

Aggiornare disegno tecnico relativo alle acque

Evidenziata area passaggio e deposito possibili materiali chimici con linea gialla e cartello che riporta seguente indicazione:
"vietato depositare ogni tipo di materiale chimico oltre la linea gialla"

NUMERO SCHEDA 9

Figura 4.18- Scheda azione energetica SGE n.9 retro

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO ....SITM............

2) INTERVENTO ...SOSTITUZIONE GRUPPO POMPE...
...CITY WATER...
....

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	~~SGE~~		~~ALTRO~~
			~~P~~	N	DIMINUITO INGOMBRO

4) OBBIETTIVO ...ELIMINARE GRUPPO OBSOLETO E POMPA LARGAMENTE SOVRASTIMATO CON ~~[illegible]~~ N GIUSTA TAGLIA MUNITA DI INVERTER...

5) STUDIO E ANALISI

1^ prova: Rubinetto esterno officina totalmente aperto + rubinetto arrivo acquedotto chiuso

Svuotato serbatoio di 836 l in 5 min => Q = 10 mc/h
NB: Comportamento gruppo: 10 sec ON e 10 OFF

2^ prova: Riempimento serbatoio H_2O clorinatore 1500 l
1100 l / 18 min => Q = 3,7 mc/h (Possibile errore nella misura del tempo perciò si assume 5 mc/h)
NB Serbatoio lontano presubilmente punto con massima prevalenza

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....1.......... ore / (giorni)

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ....36.......... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ...POMPE INVERTER CITY WATER...
....
(MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ...15/09/2014...

NUMERO SCHEDA 10

Figura 4.19- Scheda azione energetica SGE n.10 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 26/09/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ...STAGISTA...........

NOME ..MANUEL.............. COGNOME ..MION...............

FIRMA ...Manuel Mion...

NOTE

Vecchio gruppo composto da due pompe da 4KW
LOWARA (CN 32-200/40) H≈ 52÷35 m
Q≈ 6÷26 mc/h

Acquistata DAB KVCE 60-120 T MCE 30/P
Potenza 3KW riga inverter
NB Incluso trasduttore di pressione per retroazione

NUMERO SCHEDA 10

Figura 4.20- Scheda azione energetica SGE n.10 retro

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO ....SITM..........

2) INTERVENTO INSTALLAZIONE LAMPADA U.V. NELL'ANELLO DI RICIRCOLO SERBATOI R.O. WATER

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO DEBATTERIZZARE COSTANTEMENTE R.O. WATER, ANCHE NEL PERIOD DI MANCATO PRELIEVO

5) STUDIO E ANALISI

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....1.... ore / giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ....N.P.... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) POMPE INVERTER R.O. WATER (MANUTENZIONE E ING. IMPIANTI)

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 20/09/2014

NUMERO SCHEDA 11

Figura 4.21- Scheda azione energetica SGE n.11 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO ...SITM...

2) INTERVENTO ...SOSTITUZIONE N° 3 LAMPADE ILLUMINAZIONE ESTERNA SITO 3...

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	~~SGA~~	SGS	~~SGE~~		ALTRO
			~~P~~	N	

4) OBBIETTIVO ...Ridurre consumi elettrici e ridurre inquinamento luminoso...

5) STUDIO E ANALISI

Vecchie lampade OSRAM 250W VIALOX NAV(SON)-T
28.000 lm
Da datasheet + considerazioni su stato plastica protezione + stato vecchia lampada dato prestazione illuminazione a 70% se non di più
Acquistato DISANO 36W Mini Brera 1680
Risparmio energia annuo cautelativo: 1406 KWh

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ...3... (ore) giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO .... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ....

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) ...02/10/2014...

NUMERO SCHEDA 12

Figura 4.23- Scheda azione energetica SGE n.12 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

~~P~~	N	....

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ....03/10/2014....

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ....STAGISTA.........

NOME ....MANUEL............. COGNOME ....MION.............

FIRMA ....Manuel Mion

NOTE

X FUTURO:

a) Programmare stessa sostituzione per ultime 3 OSRAM rimaste

b) Prendere in considerazione sostituzione DISANO Ghisalba

NUMERO SCHEDA 12

Figura 4.24- Scheda azione energetica SGE n.12 retro

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) STABILIMENTO ... SITM

2) INTERVENTO INSTALLAZIONE STRUMENTO INTELLIGENTE PER MONITORAGGIO CARICO ELETTRICO REPARTO STAMPAGGIO

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO monitorare reparto considerato maggiormente "critico"

5) STUDIO E ANALISI

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE 4 ore/giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO N.P. mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ELECTREX e RETE STRUMENTI (MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 04/10/2014

NUMERO SCHEDA 13

Figura 4.25- Scheda azione energetica SGE n.13 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P (barrato)	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 08/10/2016

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

Verificare senso ciclico fasi e scarico dati

NUMERO SCHEDA 13

Figura 4.26- Scheda azione energetica SGE n.13 retro

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

1) STABILIMENTO SITM

2) INTERVENTO INSTALLAZIONE STRUMENTO DI MISURA INTELLIGENTE PER MONITORAGGIO CARICO ELETTRICO UFFICI

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO monitorare carico elettrico uffici soprattutto nei giorni di chiusura

5) STUDIO E ANALISI

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE 4 (ore) giorni

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO N.P mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ELECTREX e RETE STRUMENTI (MANUTENZIONE e ING. IMPIANTI)

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 04/10/2016

NUMERO SCHEDA 14

Figura 4.27- Scheda azione energetica SGE n.14 fronte

FCD ****-Scheda Azione Energetica SGE

11) ESITO MONITORAGGIO

P ✓	N	

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA 08/10/2014

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE STAGISTA

NOME MANUEL COGNOME MION

FIRMA Manuel Mion

NOTE

Verificare senso ciclico fasi e scarico dati

NUMERO SCHEDA 14

Figura 4.28- Scheda azione energetica SGE n.14 retro

5 ESPORTARE SGE SITM IN DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY Pregnana Milanese (MI)

5.1 INFORMAZIONI SU SITP

La società DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALY S.r.l. sito di Pregnana Milanese (viale dell'Industria 7, MI), nel seguito indicata con SITP, opera nella produzione delle chiusure farmaceutiche e parti di dispositivi medici in gomma e componenti di chiusura contenitori in plastica-alluminio dal 1987 quando la divisione Helvoet Pharma della holding svizzera DATWYLER acquisì due stabilimenti tra loro adiacenti, Selgas S.p.a. e Fiscem S.r.l., per trasformarli in un'unica struttura secondo un progetto terminato attorno al 1991.

Dal 1 Ottobre 2011, come già citato per l'altro stabilimento italiano, è stata abrogata dalla casa madre la dicitura Helvoet Pharma per la varie associate, ribattezzando la ragione sociale in concomitanza con il sito veneto in DATWYLER PHARMA PACKAGING ITALIA S.r.l.

Il sito in questione vede impiegato ad oggi circa 274 (tra queste sono presenti la maggior parte delle risorse manageriali dell'organizzazione) persone con la produzione divisa su 15 turni settimanali dalle ore 6.00 del Lunedì alle ore 6.00 del Sabato.

Uffici e aree produttive trovano collocazione su una superficie totale di 24000 mq di cui 12400 coperti.

Altre differenze sostanziali rispetto lo stabilimento di Montegaldella sono per quanto riguarda la lavorazione della gomma:

- ✓ Utilizzo di mescole diverse per i diversi utilizzi finali del prodotto finito;
- ✓ La produzione di mattonelle di gomma cruda invece che di bobine che agevola gestione e movimentazione delle stesse. Di conseguenza cambia anche la fase di stampaggio dove si ottengono delle "pizze" invece dei "tappeti" risultando ancora una volta più facile la movimentazione;
- ✓ Assenza della possibilità di clorinare il prodotto;
- ✓ Presenza camere bianche per il lavaggio ultimo e confezionamento dei componenti pronti da spedire ai vari clienti.

Inoltre all'interno dello stesso stabilimento sono presenti altre due lavorazioni rispettivamente dell'alluminio e della plastica che s'incontrano al momento dell'assemblaggio dei rispettivi prodotti per formare un unico prodotto finito.

Per chiarire, riportiamo i vari flussi di processo validati dall'organizzazione:

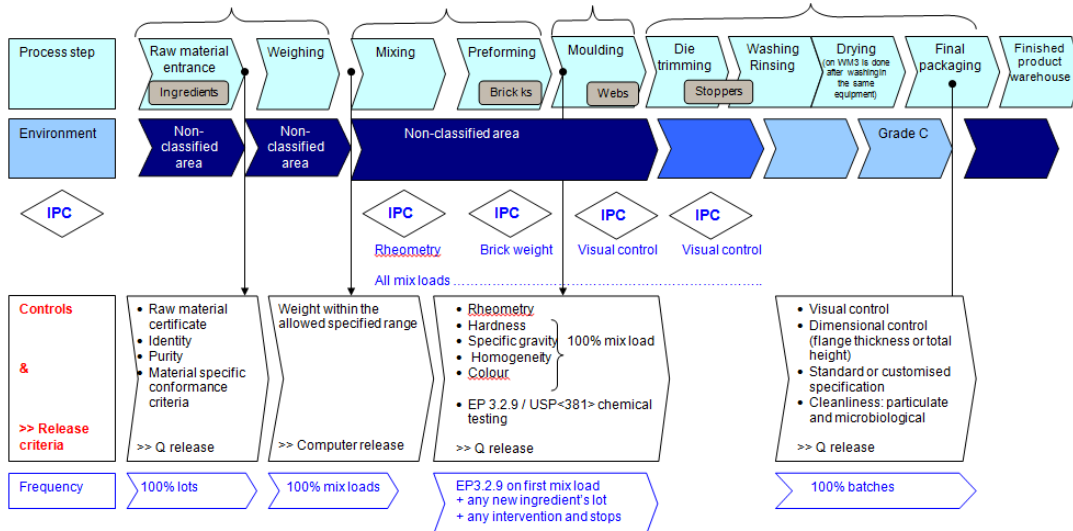



Figura 5.1- Flusso di processo gomma

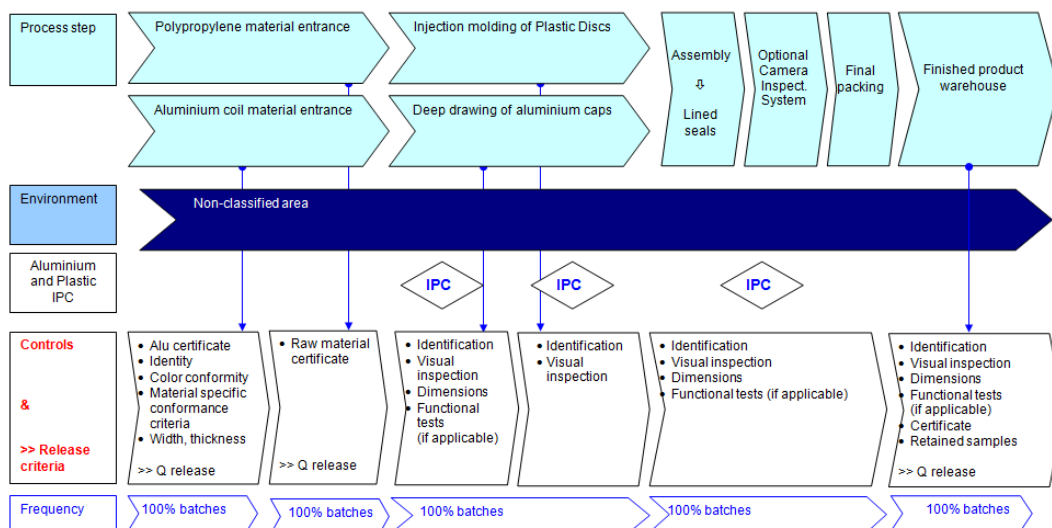



Figura 5.2- Flusso di processo alluminio/plastica

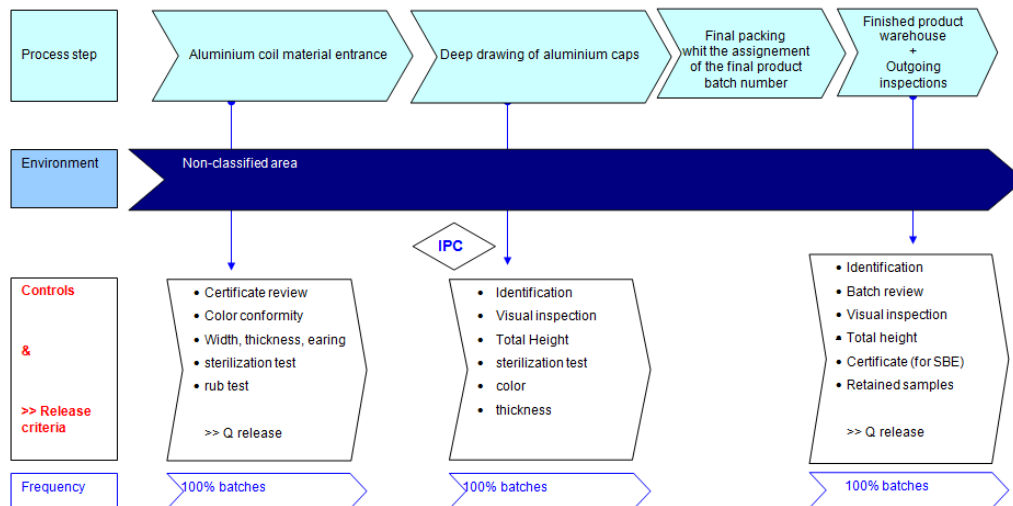



Figura 5.3- Flusso di processo chiusura combinata

5.2 SISTEMI DI GESTIONE SITP

Anche Pregnana Milanese gode di un sistema di Gestione Qualità, certificato ISO 9001:2008 dal Settembre 1994, come anche di un sistema di Gestione Ambientale, certificato ISO 14001:2004 dal dicembre 2013. Nello stesso periodo del raggiungimento della certificazione ambientale, altrettante risorse sono state spese per un'ulteriore valido progetto tanto che può vantare il raggiungimento di un'ulteriore certificazione rispetto i colleghi di Montegaldella: la ISO 18001:2007 relativamente al sistema di Gestione Sicurezza.

Per la differente configurazione produttiva velocemente descritta in precedenza, nonostante numerosi documenti siano comuni alle due sedi italiane, i manuali si differenzieranno in alcuni punti come ad esempio:

- Le analisi chimiche/biologiche dato il livello qualitativo maggiore a seguito della collocazione nel mercato dei prodotti che vengono venduti ad aziende farmaceutiche, con il conseguente rispetto delle norme G.M.P.[26]. Ad esempio si necessita di camere bianche, segregazione dei locali produttivi rispetto l'esterno, ecc.;
- Legislazioni da rispettare in termini ambientali per la diversa collocazione geografica-politica;
- Obiettivi perseguibili per il diverso mercato in cui opera;
- Ecc.

[26] Good Manufacturing Practice : Norme di Buona Fabnbricazione.

5.3 CONFORMITÀ E/O MODIFICHE AI DOCUMENTI DEL SGE

Anche in questo caso esiste già una struttura si occupa dal 2011 di Energy Saving con buoni risultati grazie ad una rete di monitoraggio, costituita da diversi prodotti Electrex, dedicata ai consumi di natura elettrica. Ciò che ci preme evidenziare è dunque la relativa facilità con cui la documentazione pensata per il SGE SITM può essere adattata per istituire un SGE SITP per tanto di seguito elencheremo i titoli di tutti i documenti già trattati nel Cap. 2 "Documentazione SGE per SITM" seguiti, dipendentemente dall'entità e dalle modifiche richieste, da:

- Annotazioni e/o accorgimenti da tenere in fase di rielaborazione;
- Documento riportato interamente;
- FCD compilato in una o più parti;
- altro …

Manuale del Sistema Gestione Energia: cambiati i punti "1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE" e "2 RIFERIMENTI NORMATIVI", in quanto cambia il sito di riferimento e la relativa provincia che potrebbe prevedere norme ad doc per l'area geografica interessata, il resto del manuale risulta compatibile perché o in linea con le disposizioni del gruppo DATWYLER o l'aspetto caratterizzante è sempre richiamato da altri protocolli e documenti ufficiali che modificheremo in seguito.

Politica energetica: chiaramente dovrà essere perlomeno identica per le due sedi componenti la divisione pharma packaging italiana.

Rappresentante della direzione: il documento potrebbe diventare unico in quanto, come per la maggior parte dei ruoli manageriali all'interno della divisione italiana la figura di riferimento potrebbe essere la stessa per i due stabilimenti, come di fatto è già.

Consumi di riferimento: le fonti energetiche impiegate nello stabilimento lombardo sono le stesse tre accertate nel caso precedente ovvero energia elettrica, acqua e gas metano. Ciò che in primis cambierebbe è l'anno di riferimento il quale non sarebbe più il 2009 bensì il 2011 perché da questo si è prestata una nuova particolare attenzione all'efficacia e all'efficienza energetica.

Punto chiave, di cui lasceremo solamente un input riflessivo, è l'ulteriore suddivisione dei consumi oltre che per le differenti nature delle risorse energetiche attinte anche per la sostanziale differenza tra i prodotti commercializzati: separare i valori di paragone per i prodotti totalmente in gomma da quelli per i prodotti assemblati di plastica- alluminio. Tale considerazione nasce dal riscontro di quello che a mio dire rappresenta un'incongruenza di fondo mascherata in parte proprio dall'utilizzo del rolling ma che descriveremo fra qualche riga.

Indicatori di prestazione energetica: riprendendo l'ultimo commento relativo alla modifica del documento sui consumi di riferimento, sottolineiamo che per almeno una settimana nel mese di Luglio mentre la lavorazione delle mescole era totalmente ferma quella dei componenti alu-plast era a pieno regime. Perché ciò meritava di essere menzionato? Come per lo stabilimento che maggiorente mi ha ospitato, l'indice energetico da qualche anno introdotto per monitorare la prestazione energetica del sito è il rapporto calcolato col rolling tra i KWh contabilizzati in bolletta (unica) e i Kg di gomma messa a magazzino prodotto finito. Indubbiamente proprio nel mese di Luglio, calcolandoci il solo rapporto puntuale mensile, il divisore risulta basso a causa del fermo mentre il dividendo cresceva in maniera non indifferente nonostante i consumi non fossero direttamente imputabili alla gomma.

Quanto appena evidenziato introduce la necessità di scegliere tra:

- Mantenere inscindibile i consumi per ciascuna delle tre risorse agendo però negli indici di prestazione energetica dove nei divisori s'introdurranno anche le chiusure non in gomma (Kg gomma + Kg alu-plast);
- utilizzare 3+3EnPI molto simili ma identificativi delle due macro tipologie di prodotto.

Prima di continuare con gli altri documenti facciamo un salto in avanti anticipando rapidamente le considerazioni sulle **Prestazione energetica mensile** e **Prestazione energetica annuale** le quali procedure saranno da riadattare sulla base delle scelte prese per i PCD Consumi di riferimento e PCD Indici di prestazione energetica ma la struttura di fondo sarà la medesima di quella prevista per SITM.

Continuando,

Obiettivi energetici guida: Mentre la prefazione del documento resterebbe immutata, gli obiettivi sarebbero da ristabilire sulla base di nuove considerazioni legati alla struttura del sito, alla disponibilità di risorse monetarie e umane, alla rete di misura intelligente installata, ai progetti futuri e molti altri aspetti che non citeremo. Nonostante ciò si potrà comunque prendere spunto dagli obiettivi decisi per SITM, magari mantenendone l'impostazione con due privilegiati e due secondari.

Piano d'azione energetica: non cambierebbe la modalità con cui assegnare una priorità quantitativa alle varie azioni mentre queste ultime, all'interno del relativo FCD correlato, andrebbero nuovamente identificate sulla base dei nuovi obiettivi scelti per SITP. Essendo il piano d'azione il primo piano d'azione steso da me medesimo oltre che il primo per l'organizzazione SITM, risulta caratterizzato dall'inesperienza di un SGE giovane non a caso si sono elencate azioni generiche per non incorrere nel rischio di presunzione di avere già le soluzioni in tasca da attuare or dunque sarebbero tutte banalmente da riconfermare.

Analisi energetica: Come già osservato trattando il manuale del SGE di per sé, qual ora i documenti siano in gran parte composti da link che richiamano altri sotto documenti, modificati questi ultimi risultano aggiornati in automatico anche i primi. Comunque riportiamo di seguito la suddivisione in macro-aree che si può pensare di attuare al momento della stesura della prima analisi energetica:

- Gomma:
    - Reparto mescole
    - Reparto stampaggio
    - Reparto tranciatura
    - Reparto lavaggio
- Alluminio/plastica
    - Reparto stampaggio
    - Reparto assemblaggio
- Officina
- Centrale termica
- Centrale frigorifera
- UTA per HVAC
- Gruppo pompe vuoto
- Locale compressori
- Uffici e aree personale
- Altro

Check list verifica ispettiva gestione energia: utilizzare il medesimo già previsto per Montegaldella.

Scheda energetica SGE: riportiamo di seguito un'azione fra tutte che oltre a dimostrare l'elevata attenzione dei tecnici addetti all'ingegneria impianti verso la possibilità di attuare innovazioni enormemente vantaggiose, regala un suggerimento non indifferente al lettore che impiega nel proprio ambiente simili apparecchiature ma soprattutto mette in primo piano la versatilità e la trasparenza raggiunte con la stesura della scheda appositamente pensata per questo SGE.

Parliamo del recente aggiornamento della centrale frigorifera realizzato in collaborazione con York®, azienda specializzata nel mercato HVAC acquisita nel 2006 dal gruppo Johnson Controls® leader nel mondo nel costruire efficienza dalla cui collaborazione sono nati prodotti ad elevata efficienza energetica provvisti di validi sistemi d'interfaccia operatore e supervisione.

Il parco macchine era costituito da cinque gruppi frigoriferi:

- Gruppo refrigeratore GF1: installato da circa 10 anni, raffreddato ad aria con compressori alternativi della potenza nominale di 604kW, utilizza refrigerante HFC R407c. Controllo di capacità a 4 step (2 x compressore) e controllo di condensazione di tipo on/off. EER nominale: 2.6;
- Gruppi refrigeratori GF2 e GF3: installati da circa 10 anni, raffreddati ad aria con compressori alternativi della potenza nominale di 703 kW, utilizzano refrigerante HFC R407c. Controllo di capacità a 4 step (2 x compressore) e controllo di condensazione di tipo on/off. EER nominale: 2.9;
- Gruppo refrigeratore GF4:installato nel 2006, raffreddato ad aria con compressori scroll della potenza nominale di 395kW, utilizza refrigerante HFC R407c. Controllo di capacità a 6 step (1 x compressore) e controllo di condensazione di tipo on/off. EER nominale: 2.9;
- Gruppo refrigeratore GF5: installato nel 2010, raffreddato ad aria con compressori vite della potenza nominale di 714kW, utilizza refrigerante HFC R134a. Controllo di capacità modulante sui 2 compressori tramite valvola a cassetto. EER nominale: 2.9.

Il gruppo GF5, essendo quello più recente ed efficiente, risulta avere priorità di funzionamento sulle altre macchine però, a causa di problematiche legate al sistema di distribuzione dell'acqua refrigerata, tale macchina poteva essere messa in funzione solamente dopo che uno dei gruppi GF2 o GF3 avesse azionato le pompe di circolazione di primario. Il GF4 invece operava normalmente solamente durante la stagione estiva per coprire i picchi di carico dell'impianto.

A seguito di un sopralluogo, in base all'esperienza dei tecnici York®, si è potuto ipotizzare con relativa certezza che l'allora situazione attuale comportasse altissimi costi di funzionamento, sulla base delle seguenti considerazioni:

- prestazioni dei primi tre gruppi relativamente basse (confermate con misura in campo in data 06 Novembre 2012 su GF3 il cui COP risultava posizionarsi intorno al valore 2,3);
- utenza caratterizzata da una domanda, sia estiva che invernale (oltre 7000 ore), estremamente variabile (confermata con registrazioni andamento carichi elettrici su ciascuno dei cinque gruppi frigoriferi grazie a sistema di misura Electrex®);
- assenza di un sistema di regolazione automatico per la sequenziazione e il comando dei gruppi frigoriferi che sono invece gestiti manualmente da operatore incaricato;
- enorme sviluppo tecnologico che ha caratterizzato il campo della refrigerazione industriale negli ultimi anni.

Visionate e studiate diverse soluzioni si è optato per la sostituzione proprio dei gruppi 1, 2 e 3 con due nuovi gruppi della potenza nominale di 982 kW ciascuno: raffreddati ad aria con compressori a vite a velocità variabile azionati da inverter VSD (Variable Speed Drive) che consentono una parzializzazione continua per unità da 10% a 100%, utilizzanti refrigerante R134a, ventilatori gruppo condensatore anch'essi dotati di inverter, EER nominale: 3.14. Le due macchine saranno poste tra loro in comunicazione in modo che con apposito algoritmo sia sempre perseguita la condizione di massimo rendimento.

Di seguito riportiamo la stima degli andamenti annuali dei COP e della potenza elettrica assorbita pre e post installazione nuova soluzione (differenziando la fascia notturna da quella diurna dato le rilevanti differenze per quanto riguarda la temperatura ambiente) che serviranno ad evidenziare il netto miglioramento ottenibile in ambito efficienza energetica.

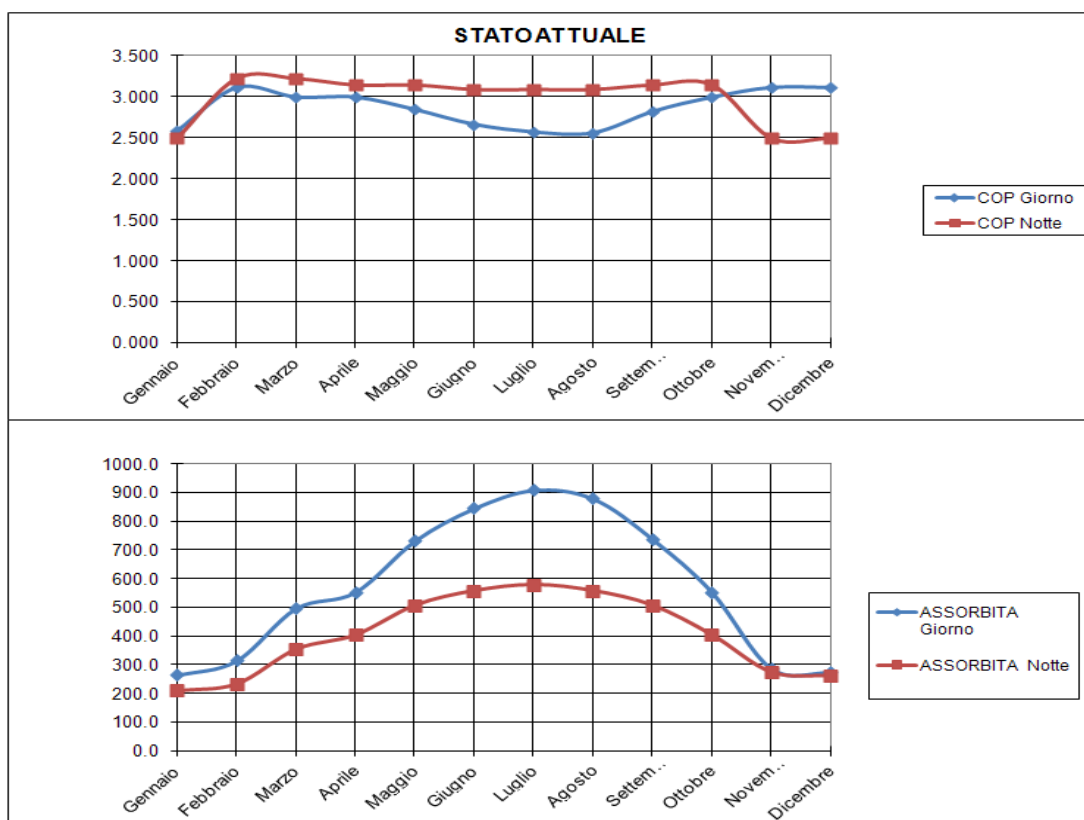



Figura 5.4- Andamento temporale nell'anno tipo COP e Pass vecchia centrale frigorifera

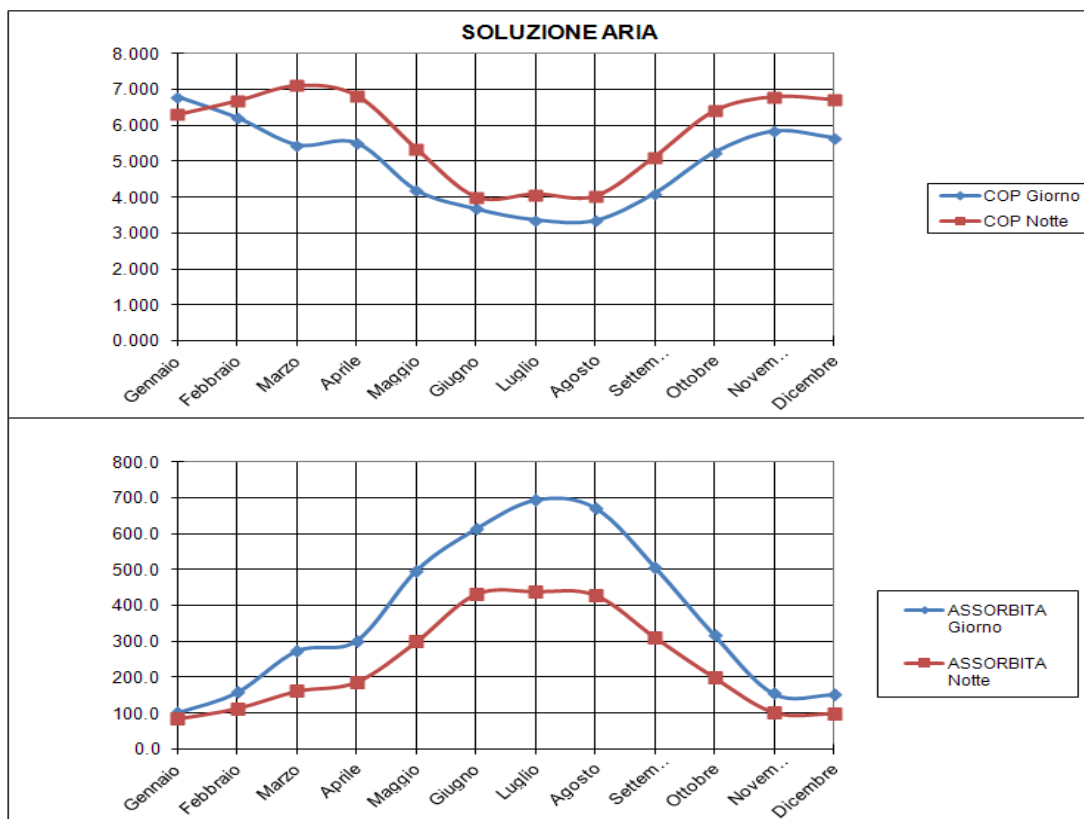



Figura 5.5- Andamento temporale nell'anno tipo COP e Pass nuova centrale frigorifera

Si aggiunge che in contemporanea a questo intervento era previsto un importante ampliamento dello stabile per la messa in servizio di una nuova area adibita a camera bianca per la fase di finitura degli articoli prodotti: verificato che i servizi tecnologici adibiti a codesta tipologia di utenza necessitano di acqua refrigerata con temperature intorno ai 7°C anche nei periodo di fermo (vedi G.M.P.) mentre la restante parte del carico, la più cospicua, utilizza un setpoint termico intorno ai 15°C si è ben pensato di creare un anello di distribuzione dell'acqua fredda apposito alla nuova costruzione con tanto di gruppo frigo più pompe distribuzione dedicate. È facile intuire quanto sarebbe stato dispendioso mantenere il setpoint più basso per tutto lo stabilimentò senza reale vantaggio in termini di miglioramento qualitativo dei processi che utilizzano quello più alto. Per quanto appena spiegato nell'ordine di acquisto è stata inclusa una terza macchina, funzionalmente identica alle altre due ma con potenza frigorifera nominale dimezzata.

I lavori di installazione e messa in servizio cominciati ad Aprile 2014 sono terminati recentemente con l'interfacciamento al sistema di acquisizione/storicizzazione dei dati rilevati dai vari strumenti di misura preddisposti in fase d'installazione (per ciascun chiller):

- ✓ contatore elettrico Electrex EXA D6;
- ✓ contafrigorie Endress & Hauser con 2 sonde di temperatura.

Tali strumenti sono indispensabili per la contabilizzazione dei TEE stimati attorno ai 250 titoli/anno:

Tabella 5.1- TEE stimati per nuovi gruppi frigoriferi

TEE implicabili a nuovi gruppi frigoriferi	
Energia frigorifera fornita dai 3 chiller (stima conservativa)	5.750.000 kWh_f/anno
EER chiller di Baseline definito dalle schede	3
EER medio stagionale dei chiller considerando carichi e temperature (stima conservativa)	3.8
Consumo elettrico dei 3 chiller (stima conservativa)	1.513.100 kWh_{el}/anno
Risparmio rispetto la Baseline di mercato	400.000 kWh_{el}/anno
Risparmio netto	75 Tep/anno
Coefficiente di durabilità Tau	3.36
TEE/anno	250

traguardo che non partecipa al tempo di ritorno investimento stimato attorno ai 3 anni perché l'obiettivo primo dello studio era l'implementazione di un sistema che prevedesse un miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche di per sé economicamente vantaggioso.

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

1) STABILIMENTO ......SITP......

2) INTERVENTO ..AGGIORNAMENTO CENTRALE FRIGORIFERA..

3) PROSPETTO GENERALE INCIDENZA

SGQ	SGA	SGS	SGE		ALTRO
			P	N	

4) OBBIETTIVO ..ADATTARE PRODUZIONE ACQUA FREDDA AD ANDAMENTO TEMPORALE DOMANDA UTENZE, RIDURRE I CONSUMI, ELIMINARE GESTIONE MANUALE

5) STUDIO E ANALISI

Verificato con tecnici York con produzione di relativa relazione tecnica

→ prestazioni GF1, GF2, GF3 con COP ≠ 2,3
→ assenza regolazione automatica
→ GF5 azionabile se azionato GF2 o GF3 perché necessita della loro pompa per ricircolo H_2O
→ anello distribuzione inefficiente
→ sviluppo tecnologico attuale nettamente superiore →

possibile continuare in NOTE

6) STIMA COSTI TOTALI PER IMPLEMENTAZIONE ....,00 €

7) DURATA LAVORI PER IMPLEMENTAZIONE ....180.... ore (giorni)

8) STIMA TEMPO DI RITORNO INVESTIMENTO ....36.... mesi

9) CARTELLINA DI RIFERIMENTO (UBICAZIONE) ..CENTRALE FRIGORIFERA YORK (UFFICIO TECNICO)..

10) DATA COMPILAZIONE PUNTI 1) ÷ 9) 01/04/2014

NUMERO SCHEDA 15

Figura 5.6- Scheda azione energetica SGE n.15 fronte

FCD **-Scheda Azione Energetica SGE**

11) ESITO MONITORAGGIO

P	N	....

12) DATA CHIUSURA AZIONE ENERGETICA ....

13) DATI RELATORE

FIGURA AZIENDALE ....

NOME .... COGNOME ....

FIRMA ....

NOTE

→ Installati strumenti di misura (contatore elettrico e contafrigorie) per raggiungimento ≃ 250 TEE con misura controllo composta da

- 2 macchine YORK 965 IVAA per anello utenze normali
- 1 macchina YORK 543 IVAA per anello dedicato a camera bianca

↳ Scelta dovuta a diverso set point temperatura, rispettivamente 15°C e 7°C

NUMERO SCHEDA 15

Figura 5.7- Scheda azione energetica SGE n.15 retro

6 CONCLUSIONI

Quanto fino a qui esposto vuole essere uno strumento utile per l'azienda Datwyler Pharma Packaging Italy per implementare un Sistema di Gestione dell'Energia compatibile con i sistemi di governo già presenti e consolidati all'interno della propria realtà organizzativa.

Il documento presentato si sviluppa in un testo principale denominato "Manuale del Sistema di Gestione dell'Energia" e a complemento circa una dozzina di sotto documenti; tale documentazione ha validità sia per il sito di Montegaldella (VI), - luogo presso il quale si è sviluppato la maggior parte dello stage – sia per quello di Pregnana Milanese (MI), con opportune modifiche, appartenenti alla stessa ragione sociale, in quanto entrambe condividono la stessa struttura manageriale-organizzativa e principalmente perché il documento analizza soprattutto le risorse energetiche utilizzate non addentrandosi in particolare sulla tipologia di processo impiegato o di prodotto o servizio commercializzato.

Per gli stessi motivi si può dunque valutare di riadattare i cartacei su realtà che operano in altri settori, mantenendo valide le procedure create, sia per l'analisi, che per la comunicazione e per la verifica, cambiando opportunamente i valori di riferimento e soprattutto gli EnPI in quanto fondamentali per comprendere l'efficacia dello stesso SGE in termini di traguardi da questo perseguiti.

Implementato il SGE sarà poi interessante andare a visualizzarne l'operato di cui si può facilmente tenere uno storico mediante la compilazione della prevista scheda riassuntiva, focalizzando alcuni aspetti in modo da trasferire all'eventuale consultatore informazioni chiavi quali l'obiettivo fissato, l'incidenza della stessa azione sui vari sistemi di gestione presenti e i traguardi raggiunti. L'intervento ovviamente richiede un susseguirsi di fasi, quali: la definizione del problema, le misurazioni sul campo e l'analisi di queste, l'implementazione della soluzione scelta tra quelle proposte e infine il monitoraggio per la verifica dei risultati ottenuti.

Si sottolinea che si è inoltre avuto modo di verificare l'importanza che tali schede possono avere per l'Energy Manager, incaricato in primis ad attuare il miglioramento continuo dello stesso SGE oltre che dell'efficienza energetica aziendale, in grado di riproporre le stesse azioni, con esito positivo, su casi simili o attivando nuove azioni atte a completare quanto già eseguito ottimizzando al meglio l'uso e il consumo dell'energia (sulle schede non a caso esiste la possibilità di appuntare alcune note per possibili azioni future correlate a quante appena redatte).

È semplicistico dedurre che la sola presenza di tali documenti possa innescare un processo di utilizzo parsimonioso delle risorse energetiche. Il processo dovrà prevedere in primis una efficace formazione del personale che trasmetta le indispensabili nozioni di base per strutturare tale sistema e per perseguire risultati attraverso interventi di efficienza energetica.

Successivamente e non secondario dovrà essere attuato un sistema di comunicazione in grado di trasmettere le proprie necessità ai fornitori di beni e servizi che possono influire sull'uso e consumo di energia.

Inoltre sarebbe stato opportuno procedere allo sviluppo di alcuni punti - tralasciati nell'elaborato perché trattati solo parzialmente nel periodo di permanenza in azienda – come ad esempio: assenza di considerazioni relative ai consumi legati ai trasporti su strada sia quelli riguardanti gli spostamenti del personale sia quelli relativi alla merce; assenza di considerazioni sull'aspetto edilizio dello stabilimento relativamente al grado di isolamento termico.

Altri punti tralasciati sono quelli riguardanti le voci relative ai costi ottemperati o i documenti citati ma non riportati in quanto patrimonio privato dell'azienda.

Considerato tutto ciò si resta comunque fortemente convinti dell'utilità di tale sistema di gestione.

Si è potuto verificare, attraverso il contatto con il personale competente dei due sistemi di gestione Qualità e Ambiente, la dinamicità acquisita dalla necessità di dover periodicamente rispondere all' "Alta Direzione" dei traguardi raggiunti in merito agli obiettivi e ai piani d'azione comunemente

aggiornati con scadenza prefissata: tale aspetto genera una sorta di rigenerazione continua di idee e di risorse impiegabili per nuove azioni.

Stimolo forte a migliorare o mantenere lo status organizzativo raggiunto è l'obbligo, una volta ottenuta la Certificazione, la presentazione di audit interni dove sono si combinano conoscenze individuali presenti nel gruppo e audit esterni che portano ad un arricchimento delle competenze attraverso il i confronto con professionisti del settore che possono portare la propria esperienza sul campo.

Altro aspetto fondamentale è il recente decreto legislativo 4 luglio 2014 n. 102 di recepimento della direttiva sull'efficienza energetica (direttiva 2012/27/UE) che stabilisce il quadro di misure per la promozione e il miglioramento dell'efficienza energetica che concorrono al conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico. Il testo designa l'ENEA come responsabile per la definizione di una serie di proposte per interventi di medio-lungo termine per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili sia pubblici che privati.

In merito all'industria e ai servizi energetici, il decreto prevede l'obbligo per le grandi imprese di audit energetico entro il 5 Dicembre 2015 con rinnovo ogni 4 anni oltre a programmi di informazione e incentivi indirizzati alle PMI per promuovere lo svolgimento delle diagnosi energetiche e la diffusione di buone pratiche. Decorsi 24 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto solo i soggetti certificati UNI CEI 11352 "Gestione dell'energia - Società che forniscono servizi energetici (ESCo) - Requisiti generali e lista di controllo per la verifica dei requisiti" o UNI CEI 11339 "Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione" o ancora certificati come auditor energetici (secondo norme tecniche ancora da elaborare) possono eseguire tale aggiornamento.

Si sottolinea che le imprese investite da tali obblighi possono in alternativa adottare un sistema di gestione conforme alla norma ISO 50001:

perché dunque non avvantaggiarsi cominciando da ora a strutturare un adeguato SGE?!

7 APPENDICE

7.1 Parametri e segnali impostati su ABB modello ACH550-01-012A-4

16/07/2014 20.04.41 Parameters and Signals (ACH550/313D) Page: 1

Name		Value	Unit	Min	Max
99	DATI DI AVVIAMENTO				
01	LINGUA	ITALIANO		0	25
02	MACRO APPLICAT	PID 2 SETPNT		-3	14
04	MODAL CONTROLLO	SCALARE		0	65535
05	TENS NOM MOTORE	0	V	0	0
06	CORR NOM MOTORE	0	A	0	0
07	FREQ NOM MOTORE	0	Hz	0	0
08	VEL NOMIN MOTORE	0	rpm	0	0
09	POT NOM MOTORE	0	kW	0	0
10	ID RUN	OFF/ID MAGN		0	1
15	COSPHI MOT	IDENTIFICATO		0	0.97
1	DATI OPERATIVI				
01	VEL_DIR	0	rpm	0	0
02	VELOCITA'	0	rpm	0	0
03	FREQ USCITA	0	Hz	0	0
04	CORRENTE	0	A	0	0
05	COPPIA	0	%	0	0
06	POTENZA	0	kW	0	0
07	TENS BUS CC	0	V	0	0
09	TENS USCITA	0	V	0	0
10	TEMPER DRIVE	0	°C	0	0
11	RIF EST 1	0	Hz	0	0
12	RIF EST 2	0	%	0	0
13	POSTAZ CONTR	MANUALE		0	2
14	TEMPO FUNZ	0	h	0	10000
15	CONTATORE KWH	0	kWh	0	9999
16	USC BL APPL	0	%	0	0
18	STATO DI1-3	0		0	0
19	STATO DI4-6	0		0	0
20	AI 1	0	%	0	0
21	AI 2	0	%	0	0
22	STATO RO1-3	0		0	0
23	STATO RO4-6	0		0	0
24	AO 1	0	mA	0	0
25	AO 2	0	mA	0	0
26	USCITA PID 1	0	%	0	0
27	USCITA PID 2	0	%	0	0
28	SETPT PID 1	0		0	0
29	SETPT PID 2	0	%	0	0
30	RETROAZ PID1	0		0	0
31	RETROAZ PID2	0	%	0	0
32	DEVIAZ PID 1	0		0	0
33	DEVIAZ PID 2	0	%	0	0
34	WORD USC RO	65535		0	65535
35	COMM VALORE 1	32767		-32768	32767
36	COMM VALORE 2	32767		-32768	32767
37	VAR PROCES 1	0	rpm	0	0
38	VAR PROCES 2	0	kW	0	0
39	VAR PROCES 3	0	%	0	0
40	TEMPO FUNZ	0	kh	0	0
41	CONTAT MWH	0	MWh	0	0
42	CONTAGIRI	0	Mrev	0	65535
43	GG FUNZIONAM	0	d	0	0
44	CONTAT FUNZ	00:00:00		0	0
45	TEMP MOTORE	0		0	0
50	TEMP CB	0	°C	0	0
53	MOT THERM STRESS	0	%	0	0
58	VALORE 1 COM PID	32767		-32768	32767
59	VALORE 2 COM PID	32767		-32768	32767
74	KWH RISPARMIATI	0	kWh	0	1000
75	MWH RISPARMIATI	0	MWh	0	65535
76	RISPARMIO TOT 1	0		0	1000
77	RISPARMIO TOT 2	0		0	65535

DriveWindow Light Version 2.93 ABB Oy
C:\Users\utente\Desktop\ACH550-pid2stp.dwp

78	CO2 RISPARMIATA	0		0	6553.5
3	**SEGNALI EFFETTIVI**				
01	WORD COMANDO 1	0		0	0
02	WORD COMANDO 2	0		0	0
03	WORD STATO 1	0		0	0
04	WORD STATO 2	0		0	0
05	WORD GUASTO 1	0		0	0
06	WORD GUASTO 2	0		0	0
07	WORD GUASTO 3	0		0	0
08	WORD ALLARME 1	0		0	65535
09	WORD ALLARME 2	0		0	65535
4	**STORICO GUASTI**				
01	ULTIMO GUASTO	NO RECORD		0	65535
02	GIORNO GUASTO	0	d	0	0
03	ORA GUASTO	00:00:00		0	0
04	VELOC GUASTO	0	rpm	0	0
05	FREQ GUASTO	0	Hz	0	0
06	TENS CC GUASTO	0	V	0	0
07	CORR GUASTO	0	A	0	0
08	COPPIA GUASTO	0	%	0	0
09	WORD ST GUASTO	0		0	0
10	DI1-DI3 GUASTO	0		0	0
11	DI4-DI6 GUASTO	0		0	0
12	GUASTO PREC 1	NO RECORD		0	65535
13	GUASTO PREC 2	NO RECORD		0	65535
10	**INSERIM COMANDI**				
01	COMANDO EST 1	DI1		0	65535
02	COMANDO EST 2	DI1		0	65535
03	DIREZIONE	AVANTI		1	3
11	**SELEZ RIFERIMENTO**				
01	SEL RIF TASTIERA	RIF1(Hz/rpm)		1	2
02	SEL EST1/EST2	EST1		-6	12
03	SEL RIF1 EST	AI2		0	65535
04	RIF EST1 MIN	0	Hz	0	500
05	RIF EST1 MAX	50	Hz	0	500
06	SEL RIF EST2	USCITA PID1		0	65535
07	RIF EST2 MIN	0	%	0	100
08	RIF EST2 MAX	100	%	0	100
12	**VELOCITA' COSTANTI**				
01	SEL VEL COST	NON SELEZ		-14	19
02	VEL COSTANTE 1	5	Hz	0	500
03	VEL COSTANTE 2	10	Hz	0	500
04	VEL COSTANTE 3	15	Hz	0	500
05	VEL COSTANTE 4	20	Hz	0	500
06	VEL COSTANTE 5	25	Hz	0	500
07	VEL COSTANTE 6	40	Hz	0	500
08	VEL COSTANTE 7	50	Hz	0	500
09	TIMER VEL COST	VC1/2/3/4		1	2
13	**INGRESSI ANALOGICI**				
01	AI1 MIN	20	%	0	100
02	AI1 MAX	100	%	0	100
03	FILTRO AI1	0.1	s	0	10
04	AI2 MIN	0	%	0	100
05	AI2 MAX	100	%	0	100
06	FILTRO AI2	2	s	0	10
14	**USCITE RELE'**				
01	USCITA RELE' 1	SUPRV1 SOTTO		0	65535
02	USCITA RELE' 2	MARCIA		0	65535
03	USCITA RELE' 3	GUASTO(-1)		0	65535
04	RIT ON RO1	0	s	0	3600

05	RIT OFF RO1	0	s	0	3600
06	RIT ON RO2	0	s	0	3600
07	RIT OFF RO2	0	s	0	3600
08	RIT ON RO3	0	s	0	3600
09	RIT OFF RO3	0	s	0	3600
10	USCITA RELE' 4	NOT SEL		0	65535
11	USCITA RELE' 5	NOT SEL		0	65535
12	USCITA RELE' 6	NOT SEL		0	65535
13	RIT ON RO4	0	s	0	3600
14	RIT OFF RO4	0	s	0	3600
15	RIT ON RO5	0	s	0	3600
16	RIT OFF RO5	0	s	0	3600
17	RIT ON RO6	0	s	0	3600
18	RIT OFF RO6	0	s	0	3600
15	USCITE ANALOGICHE				
01	VALORE AO1	FREQ USCITA		0	65535
02	VALORE AO1 MIN	0	Hz	0	0
03	VALORE AO1 MAX	0	Hz	0	0
04	CORRENTE MIN AO1	4	mA	0	20
05	CORRENTE MAX AO1	20	mA	0	20
06	FILTRO AO1	0.1	s	0	10
07	VALORE AO2	CORRENTE		0	65535
08	VALORE AO2 MIN	0	A	0	0
09	VALORE AO2 MAX	0	A	0	0
10	CORRENTE MIN AO2	4	mA	0	20
11	CORRENTE MAX AO2	20	mA	0	20
12	FILTRO AO2	0.1	s	0	10
16	COMANDI DI SISTEMA				
01	ABILITAZ MARCIA	DI2		-6	7
02	BLOCCO PARAM	APERTO		0	2
03	PASSWORD PARAM	0		0	65535
04	SEL RESET GUASTO	TASTIERA		-6	8
05	SELEZ SET PARAM	NON SELEZ		-6	6
06	BLOCCO LOCALE	NON SELEZ		-6	8
07	SALV PARAMETRI	FATTO		0	1
08	ABILITAZ AVVIO 1	DI4		-6	7
09	ABILITAZ AVVIO 2	DI5		-6	7
10	DISPLAY ALLARME	NO		0	1
11	VISUAL PARAMETRI	DEFAULT		0	1
17	COMANDO FORZATO				
01	SEL COMANDO FORZ	NON SELEZ		-6	6
02	FREQ COM FORZATO	0	Hz	0	500
03	VEL COM FORZATO	0	rpm	0	30000
04	PASSW COM FORZ	0		0	65535
05	COMANDO FORZATO	OFF		0	2
06	OVERRIDE DIR	AVANTI		-6	7
07	OVERRIDE RIF	COSTANTE		1	2
20	LIMITI				
01	VELOCITA' MIN	800	rpm	-30000	30000
02	VELOCITA' MAX	1500	rpm	0	30000
03	CORRENTE MAX	0	A	0	0
06	CONTR MIN TENS	ABIL(TEMPO)		0	2
07	FREQ MIN	0	Hz	-500	500
08	FREQ MAX	50	Hz	0	500
13	SEL COPPIA MIN	COPPIA MIN 1		-6	7
14	SEL COPPIA MAX	COPPIA MAX 1		-6	7
15	COPPIA MIN 1	-300	%	-600	0
16	COPPIA MIN 2	-300	%	-600	0
17	COPPIA MAX 1	300	%	0	600
18	COPPIA MAX 2	300	%	0	600
21	MARCIA/ARRESTO				
01	FUNZ AVVIAMENTO	RAMPA		0	65535

02	FUNZ ARRESTO	INERZIA		1	2
03	TEMPO MAGNET CC	0.3	s	0	10
04	INIEZ CORR CC	NON SELEZ		0	65535
05	VELOC INIEZ CC	5	rpm	0	360
06	CORR INIEZ CC	30	%	0	100
07	TEMPO FRENAT CC	0	s	0	250
08	MARCIA INIBITA	OFF		0	1
09	SEL STOP EMERG	NON SELEZ		-6	6
10	EXTRACOPPIA CORR	100	%	15	300
13	RITARDO MARCIA	0	s	0	60
22	ACCEL/DECEL				
01	SEL ACC/DEC 1/2	NOT SEL		-6	7
02	TEMPO ACC 1	30	s	0	1800
03	TEMPO DEC 1	30	s	0	1800
04	FORMA RAMPA 1	LINEARE	s	0	1000
05	TEMPO ACC 2	60	s	0	1800
06	TEMPO DEC 2	60	s	0	1800
07	FORMA RAMPA 2	LINEARE	s	0	1000
08	TEMPO DEC EMERG	1	s	0	1800
09	INPUT RAMPA 0	NOT SEL		-6	7
23	CONTROLLO VELOCITA				
01	GUAD PROPORZ	5		0	200
02	TEMPO INTEGRAZ	0.5	s	0	600
03	TEMPO DERIVAZ	0	ms	0	10000
04	COMPENSAZ ACCEL	0	s	0	600
05	START AUTOTUNE	OFF		0	1
25	VELOCITA' CRITICHE				
01	SEL VEL CRIT	OFF		0	1
02	VEL CRIT 1 BASSA	0	Hz	0	500
03	VEL CRIT 1 ALTA	0	Hz	0	500
04	VEL CRIT 2 BASSA	0	Hz	0	500
05	VEL CRIT 2 ALTA	0	Hz	0	500
06	VEL CRIT 3 BASSA	0	Hz	0	500
07	VEL CRIT 3 ALTA	0	Hz	0	500
26	CONTROLLO MOTORE				
01	OTTIMIZ FLUSSO	ON		0	1
02	FRENATURA FLUSSO	OFF		0	1
03	COMPENSAZ IR	0	V	0	0
04	RANGE COMP IR	80	%	0	100
05	RAPPORTO V/F	QUADRATICO		1	2
06	RUMOROSITA'	2	kHz	0	0
07	CONTR RUMOROSITA	OFF		0	1
08	COMP SCORRIMENTO	0	%	0	200
09	RIDUZIONE RUMORE	DISABILITATO		0	1
19	STABILIZZAT DC	DISABILITATO		0	1
29	SOGLIE MANUTENZ				
01	SOGLIA VENTOLA	0	kh	0	6553.5
02	CONTAT VENTOLA	0	kh	0	6553.5
03	SOGLIA GIRI MOT	0	Mrev	0	65535
04	CONTAT GIRI MOT	0	Mrev	0	65535
05	SOGLIA FUNZ	0	kh	0	6553.5
06	CONTAT FUNZ	0	kh	0	6553.5
07	SOGLIA CONSUMO	0	MWh	0	6553.5
08	CONTAT COMSUMO	0	MWh	0	6553.5
30	FUNZIONI DI GUASTO				
01	FUNZ AI<MIN	NON SELEZ		0	3
02	ERRORE PANNELLO	GUASTO		1	3
03	GUASTO EST 1	NON SELEZ		-6	6
04	GUASTO EST 2	NON SELEZ		-6	6
05	PROT TERM MOT	GUASTO		0	2
06	TEMPO TERM MOT	1050	s	256	9999

07	CURVA CARICO MOT	100	%	50	150
08	CARICO VEL ZERO	70	%	25	150
09	BREAK POINT	35	Hz	1	250
10	FUNZIONE STALLO	NON SELEZ		0	2
11	FREQUENZA STALLO	20	Hz	0.5	50
12	TEMPO STALLO	20	s	10	400
17	GUASTO A TERRA	ABILITATO		0	1
18	GUASTO COMUNICAZ	NON SELEZ		0	3
19	TEMPO GUASTO COM	10	s	0	600
21	LIM GUASTO AI1	0	%	0	100
22	LIM GUASTO AI2	0	%	0	100
23	ERRORE CABLAGGIO	ABILITATO		0	1
24	GUASTO TEMP CB	ABILITATO		0	1
31	RESET AUTOMATICO				
01	NUMERO TENTATIVI	5		0	5
02	DURATA TENTATIVO	30	s	1	600
03	DURATA RITARDO	6	s	0	120
04	RESET SOVRACORR	DISABILITATO		0	1
05	RESET SOVRATENS	ABILITATO		0	1
06	RESET MIN TENS	ABILITATO		0	1
07	RESET AI<MIN	ABILITATO		0	1
08	RESET GUASTO EST	ABILITATO		0	1
32	SUPERVISIONE				
01	SEL PARAM 1	VELOCITA'		0	65535
02	LIM BASSO PAR 1	1299	rpm	0	0
03	LIM ALTO PAR 1	1301	rpm	0	0
04	SEL PARAM 2	CORRENTE		0	65535
05	LIM BASSO PAR 2	0	A	0	0
06	LIM ALTO PAR 2	0	A	0	0
07	SEL PARAM 3	COPPIA		0	65535
08	LIM BASSO PAR 3	0	%	0	0
09	LIM ALTO PAR 3	0	%	0	0
33	INFORMAZIONI				
01	VERSIONE FIRMW	0		0	0
02	VERSIONE SW	0		0	0
03	DATA COLLAUDO	0		0	0
04	DATI DI TARGA	0		0	0
05	TABELLA PARAM	0		0	0
34	GESTIONE DISPLAY				
01	SEL VARIABILE 1	VELOCITA'		0	65535
02	SEGNALE 1 MIN	0	rpm	0	0
03	SEGNALE 1 MAX	0	rpm	0	0
04	SCALING VAR 1	DIRETTO		0	9
05	UNITA' MIS VAR 1	%		0	127
06	VAR 1 MIN	0		0	0
07	VAR 1 MAX	0		0	0
08	SEL VARIABILE 2	POTENZA		0	65535
09	SEGNALE 2 MIN	0	kW	0	0
10	SEGNALE 2 MAX	0	kW	0	0
11	SCALING VAR 2	DIRETTO		0	9
12	UNITA' MIS VAR 2	A		0	127
13	VAR 2 MIN	0		0	0
14	VAR 2 MAX	0		0	0
15	SEL VARIABILE 3	AI 2		0	65535
16	SEGNALE 3 MIN	0	%	0	0
17	SEGNALE 3 MAX	0	%	0	0
18	SCALING VAR 3	DIRETTO		0	9
19	UNITA' MIS VAR 3	V		0	127
20	VAR 3 MIN	0		0	0
21	VAR 3 MAX	0		0	0
35	MISURA TEMP MOTORE				
01	TIPO SENSORE	NON SELEZ		0	6

02	SELEZ INGRESSO	AI1		1	8
03	LIMITE ALLARME	0		0	0
04	LIMITE GUASTO	0		0	0
36	FUNZIONI TIMER				
01	ABILITAZ TIMER	NON SELEZ		-6	7
02	ORA START 1	00:00:00		0	43199
03	ORA STOP 1	00:00:00		0	43199
04	GIORNO START 1	LUNEDI'		1	7
05	GIORNO STOP 1	LUNEDI'		1	7
06	ORA START 2	00:00:00		0	43199
07	ORA STOP 2	00:00:00		0	43199
08	GIORNO START 2	LUNEDI'		1	7
09	GIORNO STOP 2	LUNEDI'		1	7
10	ORA START 3	00:00:00		0	43199
11	ORA STOP 3	00:00:00		0	43199
12	GIORNO START 3	LUNEDI'		1	7
13	GIORNO STOP 3	LUNEDI'		1	7
14	ORA START 4	00:00:00		0	43199
15	ORA STOP 4	00:00:00		0	43199
16	GIORNO START 4	LUNEDI'		1	7
17	GIORNO STOP 4	LUNEDI'		1	7
22	SELEZ BOOSTER	NON SELEZ		-6	6
23	TEMPO BOOSTER	00:00:00		0	43199
26	TIMER SET 1	NON SELEZ		0	31
27	TIMER SET 2	NON SELEZ		0	31
28	TIMER SET 3	NON SELEZ		0	31
29	TIMER SET 4	NON SELEZ		0	31
37	CURVA CARICO UTENT				
01	USER LOAD C MODE	NON SELEZ		0	3
02	USER LOAD C FUNC	GUASTO		1	2
03	USER LOAD C TIME	20	s	10	400
04	LOAD FREQ 1	5	Hz	0	500
05	LOAD TORQ LOW 1	10	%	0	600
06	LOAD TORQ HIGH 1	300	%	0	600
07	LOAD FREQ 2	25	Hz	0	500
08	LOAD TORQ LOW 2	15	%	0	600
09	LOAD TORQ HIGH 2	300	%	0	600
10	LOAD FREQ 3	43	Hz	0	500
11	LOAD TORQ LOW 3	25	%	0	600
12	LOAD TORQ HIGH 3	300	%	0	600
13	LOAD FREQ 4	50	Hz	0	500
14	LOAD TORQ LOW 4	30	%	0	600
15	LOAD TORQ HIGH 4	300	%	0	600
16	LOAD FREQ 5	500	Hz	0	500
17	LOAD TORQ LOW 5	30	%	0	600
18	LOAD TORQ HIGH 5	300	%	0	600
40	CONTROLLO PID SET1				
01	GUADAGNO PID	2.5		0.1	100
02	TEMPO INTEGRAZ	3	s	0	3600
03	TEMPO DERIVAZ	0	s	0	10
04	FILTRO DERIV PID	1	s	0	10
05	INVERS VAL ERR	NO		0	1
06	UNITA' DI MISURA	Pa		0	255
07	SCALA UNITA' MIS	1		0	4
08	VALORE 0%	0	Pa	0	0
09	VALORE 100%	625	Pa	0	0
10	SELEZ SETPOINT	INTERNO		0	65535
11	SETPOINT INTERNO	515	Pa	0	0
12	MIN SETPOINT	0	%	-500	500
13	MAX SETPOINT	100	%	-500	500
14	VALORE EFFETTIVO	ACT1		1	13
15	MOLTIPL VAL EFF	0		-33	33
16	SEL INGR EFF 1	AI2		1	7
17	SEL INGR EFF 2	AI2		1	7

18	INGR EFF 1 MIN	0	%	-1000	1000
19	INGR EFF 1 MAX	100	%	-1000	1000
20	INGR EFF 2 MIN	0	%	-1000	1000
21	INGR EFF 2 MAX	100	%	-1000	1000
22	SELEZ SLEEP	NON SELEZ		-6	7
23	SOGLIA SLEEP PID	0	Hz	0	500
24	RITARDO SLEEP	60	s	0	3600
25	RIATTIV DA SLEEP	0	Pa	0	0
26	RITARDO RIATTIV	0.5	s	0	60
27	SELEZ SET PID	DI3		-6	14
41	CONTROLLO PID SET2				
01	GUADAGNO PID	2.5		0.1	100
02	TEMPO INTEGRAZ	3	s	0	3600
03	TEMPO DERIVAZ	0	s	0	10
04	FILTRO DERIV PID	1	s	0	10
05	INVERS VAL ERR	NO		0	1
06	UNITA' DI MISURA	Pa		0	255
07	SCALA UNITA' MIS	1		0	4
08	VALORE 0%	0	Pa	0	0
09	VALORE 100%	625	Pa	0	0
10	SELEZ SETPOINT	INTERNO		0	65535
11	SETPOINT INTERNO	450	Pa	0	0
12	MIN SETPOINT	0	%	-500	500
13	MAX SETPOINT	100	%	-500	500
14	VALORE EFFETTIVO	ACT1		1	13
15	MOLTIPL VAL EFF	0		-33	33
16	SEL INGR EFF 1	AI2		1	7
17	SEL INGR EFF 2	AI2		1	7
18	INGR EFF 1 MIN	0	%	-1000	1000
19	INGR EFF 1 MAX	100	%	-1000	1000
20	INGR EFF 2 MIN	0	%	-1000	1000
21	INGR EFF 2 MAX	100	%	-1000	1000
22	SELEZ SLEEP	NON SELEZ		-6	7
23	SOGLIA SLEEP PID	0	Hz	0	500
24	RITARDO SLEEP	60	s	0	3600
25	RIATTIV DA SLEEP	0	Pa	0	0
26	RITARDO RIATTIV	0.5	s	0	60
42	PID EST / TRIMMER				
01	GUADAGNO PID	1		0.1	100
02	TEMPO INTEGRAZ	60	s	0	3600
03	TEMPO DERIVAZ	0	s	0	10
04	FILTRO DERIV PID	1	s	0	10
05	INVERS VAL ERR	NO		0	1
06	UNITA' DI MISURA	%		0	255
07	SCALA UNITA' MIS	1		0	4
08	VALORE 0%	0	%	0	0
09	VALORE 100%	100	%	0	0
10	SELEZ SETPOINT	AI1		0	65535
11	SETPOINT INTERNO	40	%	0	0
12	MIN SETPOINT	0	%	-500	500
13	MAX SETPOINT	100	%	-500	500
14	VALORE EFFETTIVO	ACT1		1	13
15	MOLTIPL VAL EFF	0		-33	33
16	SEL INGR EFF 1	AI2		1	7
17	SEL INGR EFF 2	AI2		1	7
18	INGR EFF 1 MIN	0	%	-1000	1000
19	INGR EFF 1 MAX	100	%	-1000	1000
20	INGR EFF 2 MIN	0	%	-1000	1000
21	INGR EFF 2 MAX	100	%	-1000	1000
28	ATTIVAZIONE	NON SELEZ		-6	12
29	OFFSET	0	%	0	100
30	MODAL TRIMMER	NON SELEZ		0	2
31	MOLTIPL TRIMMER	0	%	-100	100
32	SORGENTE CORREZ	RIF PID2		1	2

45	RISP. ENERGETICO				
02	PREZZO ENERGIA	0.15		0	655.35
07	FATTOR CONV CO2	0.5		0	10
08	POTENZA POMPA	100	%	0	1000
09	RESET ENERGIA	FATTO		0	1
51	BUS DI CAMPO				
01	TIPO FIELDBUS	NON DEFINITO		0	65535
02	FIELDBUS PAR 2	0		0	65535
03	FIELDBUS PAR 3	0		0	65535
04	FIELDBUS PAR 4	0		0	65535
05	FIELDBUS PAR 5	0		0	65535
06	FIELDBUS PAR 6	0		0	65535
07	FIELDBUS PAR 7	0		0	65535
08	FIELDBUS PAR 8	0		0	65535
09	FIELDBUS PAR 9	0		0	65535
10	FIELDBUS PAR 10	0		0	65535
11	FIELDBUS PAR 11	0		0	65535
12	FIELDBUS PAR 12	0		0	65535
13	FIELDBUS PAR 13	0		0	65535
14	FIELDBUS PAR 14	0		0	65535
15	FIELDBUS PAR 15	0		0	65535
16	FIELDBUS PAR 16	0		0	65535
17	FIELDBUS PAR 17	0		0	65535
18	FIELDBUS PAR 18	0		0	65535
19	FIELDBUS PAR 19	0		0	65535
20	FIELDBUS PAR 20	0		0	65535
21	FIELDBUS PAR 21	0		0	65535
22	FIELDBUS PAR 22	0		0	65535
23	FIELDBUS PAR 23	0		0	65535
24	FIELDBUS PAR 24	0		0	65535
25	FIELDBUS PAR 25	0		0	65535
26	FIELDBUS PAR 26	0		0	65535
27	REFRESH PARAM	FATTO		0	1
28	REV FILE FW CPI	0		0	65535
29	ID CONFIG FILE	0		0	65535
30	REV CONFIG FILE	0		0	65535
31	STATUS FIELBUS	NON CONFIG		0	6
32	REV MODULO F.BUS	0		0	65535
33	REV PROGR FW	0		0	65535
52	COMUNICAZ PANNELLO				
01	ID STAZIONE	1		1	247
02	BAUD RATE	96		0	0
03	PARITA'	8N1		0	3
04	MESSAGGIO OK	0		0	65535
05	ERRORE PARITA'	0		0	65535
06	ERRORE FRAME	0		0	65535
07	BUFFER PIENO	0		0	65535
08	ERRORE CRC	0		0	65535
53	PROTOCOLLO EFB				
01	ID PROTOC EFB	0		0	65535
02	ID STAZIONE EFB	1		0	65535
03	BAUDE RATE EFB	96		0	0
04	PARITA' EFB	8N1		0	3
05	PROF CONTR EFB	ABB DRV LIM		0	2
06	MESSAGGIO OK EFB	0		0	65535
07	ERRORE CRC EFB	0		0	65535
08	ERRORE UART EFB	0		0	65535
09	STATUS EFB	NON CONFIG		0	7
10	EFB PAR 10	0		0	65535
11	EFB PAR 11	0		0	65535
12	EFB PAR 12	0		0	65535
13	EFB PAR 13	0		0	65535
14	EFB PAR 14	0		0	65535
15	EFB PAR 15	0		0	65535

16	EFB PAR 16	0		0	65535
17	EFB PAR 17	0		0	65535
18	EFB PAR 18	0		0	65535
19	EFB PAR 19	0		0	65535
20	EFB PAR 20	0		0	65535
64	ANALIZ DI CARICO				
01	PVL SIGNAL	FREQ USCITA		0	65535
02	PVL FILTER TIME	0.1	s	0	120
03	LOGGERS RESET	NON SEL		-6	7
04	AL2 SIGNAL	FREQ USCITA		0	65535
05	AL2 SIGNAL BASE	50	Hz	0	6553.5
06	VALORE PICCO	0	Hz	0	0
07	TEMPO DI PICCO 1	0	d	0	0
08	TEMPO DI PICCO 2	00:00:00		0	0
09	CORRENTE PICCO	0	A	0	0
10	UDC PICCO	0	V	0	0
11	FREQ PICCO	0	Hz	0	0
12	TEMPO RESET 1	0	d	0	0
13	TEMPO RESET 2	00:00:00		0	0
14	AL1RANGO0A10	0	%	0	0
15	AL1RANGO10A20	0	%	0	0
16	AL1RANGO20A30	0	%	0	0
17	AL1RANGO30A40	0	%	0	0
18	AL1RANGO40A50	0	%	0	0
19	AL1RANGO50A60	0	%	0	0
20	AL1RANGO60A70	0	%	0	0
21	AL1RANGO70A80	0	%	0	0
22	AL1RANGO80A90	0	%	0	0
23	AL1RANGO90A	0	%	0	0
24	AL2RANGO0A10	0	%	0	0
25	AL2RANGO10A20	0	%	0	0
26	AL2RANGO20A30	0	%	0	0
27	AL2RANGO30A40	0	%	0	0
28	AL2RANGO40A50	0	%	0	0
29	AL2RANGO50A60	0	%	0	0
30	AL2RANGO60A70	0	%	0	0
31	AL2RANGO70A80	0	%	0	0
32	AL2RANGO80A90	0	%	0	0
33	AL2RANGO90A	0	%	0	0
81	CONTROLLO PFA				
03	RIF STEP 1	0	%	0	100
04	RIF STEP 2	0	%	0	100
05	RIF STEP 3	0	%	0	100
09	FREQ START 1	50	Hz	0	500
10	FREQ START 2	50	Hz	0	500
11	FREQ START 3	50	Hz	0	500
12	FREQ STOP 1	25	Hz	0	500
13	FREQ STOP 2	25	Hz	0	500
14	FREQ STOP 3	25	Hz	0	500
15	RIT AVV MOT AUX	5	s	0	3600
16	RIT STOP MOT AUX	3	s	0	3600
17	NR MOT AUX	1		0	4
18	INT SCAMBIO AUT	NON SELEZ	h	-0.1	336
19	LIV SCAMBIO AUT	50	%	0	100
20	INTERBLOCCHI	DI4		0	6
21	CONTR BYPASS PID	NO		0	1
22	RITARDO AVV PFA	0.5	s	0	10
23	ABILITAZIONE PFA	NON SELEZ		0	1
24	ACC PER STOP AUX	NON SELEZ	s	0	1800
25	DEC PER AVV AUX	NON SELEZ	s	0	1800
26	ABIL TIMER SCAMB	NON SELEZ		0	4
27	MOTORI	2		1	7
28	ORDINE START AUX	RUNTIME REG.		1	2
98	OPZIONI				

8 BIBLIOGRAFIA

1. **SERVITEC.** *Tecnologia della gomma.* 2000.

2. **Datwyler Pharma Packaging Italy S.r.l.** PCD-0001 "Manuale Gestione della Qualità".

3. **Datwyler Pharma Packaging Italy S.r.l.** PCD-0012 "Manuale Gestione Ambientale".

4. **CT 315-Efficienza energetica** *CEI UNI EN ISO 50001.* Internazionale, 09 2012.

5. **ImpresaSicura.** Impianti di ventilazione e aspirazione localizzata.

6. **SPIRAX SARCO.** *Materiale cartaceo su corso vapore.*

7. **Comitato Tecnico 315 -Efficienza energetica** CEI UNI TR 11428. 2011.

8. **Rino A. Michelin, Andrea Munari.** *FONDAMENTI DI CHIMICA.* s.l. : CEDAM, 2008.

9 INDICE DELLE FIGURE